

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y TECNOLOGÍA**

**“COMPETENCIAS EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA Y MATEMÁTICA EN LA  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: UN ESTUDIO CON ALUMNOS DE  
DUODÉCIMO GRADO”**

**LENIN HERNÁNDEZ 9 – 715 – 2390**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO  
COMO REQUISITO PARA OPTAR AL GRADO  
DE MAESTRIA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA**

**PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2020**

## **ASESORA**

*Mayra Murillo*

*Magíster en Matemática Educativa*

## **DEDICATORIA**

En primer lugar a Dios, quien me dio fortaleza, sabiduría y la oportunidad de concluir este trabajo.

A mis padres *Damaris Camargo de Hernández y Alexander Julio Hernández* por su apoyo incondicional y que han hecho de mí lo que soy.

A mis hermanos: *Rosario, Ivar y Belén* quienes han creído en mí y me han dado su cariño y valiosos consejos.

A mi prometida *Gloria Castillo*, madre de mis hijos *Isabella y Junel* quienes me brindaron todo su amor, apoyo incondicional y paciencia durante la realización de esta meta profesional.

*“Dios todopoderoso Los bendiga”*

*Lenin*



## **AGRADECIMIENTO**

A mi profesora asesora, *Mayra Murillo*, quien en todo momento estuvo a mi lado orientando cada paso de esta investigación.

A la profesora *Eduvigis Rodríguez* por su apoyo y orientación en el estudio estadístico y, a los profesores del programa de maestría quienes me brindaron sus conocimientos.

A los estudiantes del duodécimo grado de bachiller en ciencias del Instituto Comercial Panamá, quienes me permitieron desarrollar este proyecto en sus aulas de clases.

A todas aquellas personas que, de una u otra forma, me brindaron su apoyo para el logro de esta meta.

 “Muchas gracias” 

## **ÍNDICE GENERAL**



<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS Y GRÁFICAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>SUMARIO.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>4</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	5
1.2. Antecedentes.....	6
1.3. Importancia.....	18
1.4. Hipótesis de investigación.....	19
1.4.1. Hipótesis alterna ( $H_a$ ).....	19
1.4.2. Hipótesis nula ( $H_0$ ).....	20
1.5. Objetivos de la investigación.....	20
1.5.1. Objetivo general.....	20
1.5.2. Objetivos específicos.....	20
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>22</b>
2.1. Proceso de enseñanza – aprendizaje por competencia.....	23
2.2. ¿Qué son las competencias?.....	25
2.3. Tipos de competencias.....	28
2.3.1. Competencias básicas.....	28
2.3.2. Competencias genéricas.....	28
2.3.3. Competencias específicas.....	29
2.4. Competencias en comunicación lingüística.....	30
2.5. Competencia matemática.....	38
2.6. George Polya y la resolución de problemas.....	46
2.6.1. Método de los Cuatro Pasos.....	47
2.7. Criterios de evaluación.....	53

<b>CAPÍTULO III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA.....</b>	<b>55</b>
3.1. Población de estudio y muestreo.....	56
3.1.1. Población.....	56
3.1.2. Muestra.....	56
3.2. Recopilación de datos.....	56
3.3. Análisis de los datos.....	57
3.3.1. Problema 1.....	59
3.3.2. Problema 2.....	69
3.3.3. Problema 3.....	79
3.3.4. Problema 4.....	89
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>103</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>111</b>
A. Prueba de capacidades académicas de la UP.....	112
A.1. Notas enviadas.....	113
A.2. Análisis de las pruebas PCA 2011 – 2018.....	120
B. Participación en el proceso de admisión 2019 de la UP.....	121
C. Problemas aplicados a los alumnos.....	124
D. Evidencias fotográficas.....	127

## **ÍNDICE DE TABLA, CUADRO, GRÁFICA Y FIGURA**

TABLA	TÍTULO	PÁGINA
1 – A	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores de la competencia lingüística en la resolución del problema 1. Año 2018.....	60
1 – B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores de la competencia matemática en la resolución del problema 1. Año 2018.....	61
1 – C	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 1. Año 2018.....	63
2 – A	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores de la competencia lingüística en la resolución del problema 2. Año 2018.....	70
2 – B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores de la competencia matemática en la resolución del problema 2. Año 2018.....	71
2 – C	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 2. Año 2018.....	73
3 – A	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores de la competencia lingüística en la resolución del problema 3. Año 2018.....	80
3 – B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores de la competencia matemática en la resolución del problema 3. Año 2018.....	81
3 – C	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 3. Año 2018.....	83
4 – A	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores de la competencia lingüística en la resolución del problema 4. Año 2018.....	90
4 – B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores de la competencia matemática en la resolución del problema 4. Año 2018.....	91
4 – C	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 4. Año 2018.....	93

CUADRO	TÍTULO	PÁGINA
1 - A	Significado de colores para identificar las semejanzas entre los indicadores de logros del problema 1.....	62
1 - B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 1. Año 2018.....	64
1 - C	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores por competencias en la resolución del problema 1. Año 2018.....	66
2 - A	Significado de colores para identificar las semejanzas entre los indicadores de logros del problema 2.....	72
2 - B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 2. Año 2018.....	74
2 - C	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores por competencias en la resolución del problema 2. Año 2018.....	76
3 - A	Significado de colores para identificar las semejanzas entre los indicadores de logros del problema 3.....	82
3 - B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 3. Año 2018.....	84
3 - C	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores por competencias en la resolución del problema 3. Año 2018.....	86
4 - A	Significado de colores para identificar las semejanzas entre los indicadores de logros del problema 4.....	92
4 - B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 4. Año 2018.....	94
4 - C	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores por competencias en la resolución del problema 4. Año 2018.....	96

GRÁFICA	TÍTULO	PÁGINA
1 - A	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 1. Año 2018.....	65
1 - B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores por competencias en la resolución del problema 1. Año 2018.....	66
2 - A	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 2. Año 2018.....	75
2 - B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores por competencias en la resolución del problema 2. Año 2018.....	76
3 - A	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 3. Año 2018.....	85
3 - B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores por competencias en la resolución del problema 3. Año 2018.....	86
4 - A	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución del problema 4. Año 2018.....	95
4 - B	Estudiantes del Instituto Comercial Panamá, según logros alcanzados en los subindicadores por competencias en la resolución del problema 4. Año 2018.....	96

FIGURA	TÍTULO	PÁGINA
1	Definición de competencia.....	28
2	Solución del problema 1 – Estudiante 1.....	68
3	Solución del problema 2 – Estudiante 2.....	78
4	Solución del problema 3 – Estudiante 3.....	88
5	Solución del problema 4 – Estudiante 4.....	98

# SUMARIO



Tradicionalmente, la enseñanza de la matemática se centra en la transmisión de contenidos y tiende a hacer caso omiso al desarrollo de habilidades, razonamientos y destrezas; sin embargo, en años recientes, algunos factores como las pruebas internacionales estandarizadas y los resultados en las pruebas de ingreso a las universidades oficiales del país, han llamado la atención hacia esta deficiencia, antes sospechada, pero nunca verificada.

Aunque la mayoría de los docentes de matemática tienen el nivel de formación requerido por el MEDUCA, las evidencias sugieren que es necesario reforzar, mediante capacitaciones y seguimientos, para fortalecer la implementación y aplicación de metodologías que motiven e impulsen el desarrollo integral de los contenidos por competencia y que exige el currículo de matemática por grado.

En el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, la resolución de problemas es una dimensión que promueve el desarrollo de las competencias lingüísticas y matemáticas.

Desglosaremos nuestra investigación en tres capítulos: inicialmente presentamos los aspectos generales de la investigación, entre estos, el planteamiento del problema, los antecedentes, la importancia, las hipótesis de investigación, los objetivos generales y específicos.

Seguidamente, en el segundo capítulo desarrollamos el marco teórico profundizando el contexto de las competencias en comunicación lingüística, las matemáticas y la resolución de problemas, resaltando, a la vez, los aportes significativos de diversas investigaciones que apoyan nuestro estudio.

Posteriormente, en el tercer capítulo realizaremos el diseño de investigación, seleccionaremos una muestra, aplicaremos la prueba piloto y, validada la misma, los instrumentos finales de medición a la población de estudio; se establecerán claramente las variables de interés tanto cuantitativas como cualitativas, y la recogida de la información se distribuirá en varias fases que definiremos en el marco metodológico; finalmente validaremos la hipótesis y presentaremos los resultados mediante cuadros y gráficas estadísticas que nos permitirán analizar e interpretar los resultados, emitir conclusiones, recomendaciones, y valoración del estudio.

# **CAPÍTULO I**

## **ASPECTOS GENERALES**

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sistema educativo panameño en los últimos años ha sido sometido a pruebas estandarizadas internacionales como:

- PISA (siglas en inglés del Programa Para la Evaluación Internacional de Alumnos).
- PERCE (Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo).
- SERCE (Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo).
- TERCE (Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo).

pruebas que le permite medirse con países de la región. Los estudios y resultados derivados de estas pruebas han reflejado deficiencias académicas de nuestro sistema, específicamente en lectura y matemática.

De igual manera, resultados de pruebas nacionales como CRECER y las pruebas de admisión a universidades oficiales del país, reflejan las mismas deficiencias. Esta situación nos permite identificar además, cómo estamos, qué debemos mejorar y hacia dónde queremos ir, y muestra, la necesidad de impulsar políticas de estado enfocadas a mejorar la educación en Panamá.

En cuanto a la enseñanza por competencia, cabe resaltar que la asimilación y destreza en la resolución de problemas matemáticos están muy ligadas al lenguaje e interpretación, pues el dominio de cada una de estas competencias requiere del desarrollo de sus dimensiones; es por ello que nos hacemos la siguiente interrogante: **¿Cuál es el nivel de desarrollo de las dimensiones en las competencias lingüísticas y matemáticas de nuestros estudiantes?**; en

búsqueda de una solución, algunos docentes se preocupan por la implementación de estrategias de enseñanza – aprendizaje que involucren la resolución de problemas, reforzando deficiencias y logrando un desarrollo potencial de estas; pero ello implica tiempo, sacrificio y compromiso serio con la institución escolar y con la educación. Estos docentes entusiastas, que se atreven a equivocarse, entienden que el error forma parte del aprendizaje. Por otro lado, también es cierto que existe un grupo de docentes que, insistiendo en seguir el método tradicional, se mantienen en su zona de confort, por lo que repiten, año tras año, los rituales de docencia, casi sin cuestionamiento, porque siempre ha sido así. Este tipo de ambiente controlado, aunque no permite que los alumnos desarrollen al máximo sus habilidades y competencias, sí les permite aprobar el años escolar; situación que entra en conflicto cuando se enfrentan a otro tipo de ambiente como las universidades o las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales.

## **1.2. ANTECEDENTES**

En base a fuentes bibliográficas consultadas, presentamos algunos de los aportes más significativos realizados por investigadores relacionados con nuestro tema de estudio. A continuación mostramos algunas de estas:

El Informe en Español PISA 2009, proyecto desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) señala que:

El estudio PISA está organizado y dirigido cooperativamente por los países miembros de la OCDE y un número cada vez mayor de países asociados. El total de países participantes fue de 32 en 2000, 41 en 2003, 57 en 2006 y 65 en 2009;

de, ellos los 33 países miembros de la OCDE más 32 países asociados (Ministerio de Educación, 2010, p. 13).

El informe presenta un resumen de los datos más importantes del informe PISA 2009. Para cada país, muestra el puntaje promedio de los muchachos de 15 años en lectura, matemática y ciencias, como también las subescalas utilizadas para medir, con mayor detalle, las habilidades lectoras.

Aun cuando un país no obtenga los mejores puntajes en una prueba internacional, gana mucho con su participación, pues dispone de un diagnóstico objetivo de su sistema educativo actual y puede proceder a implementar planes y políticas que sean más asertivas en el avance hacia la excelencia escolar.

En un artículo publicado en LA PRENSA (2014) se planteó lo siguiente:

“Panamá sin Pruebas PISA hasta 2018”. Los alumnos panameños no serán sometidos al escrutinio del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), hasta 2018, debido a una deuda de 250 mil dólares que mantiene el Ministerio de Educación (MEDUCA) con ese organismo.

Las pruebas Pisa se hacen a estudiantes de 15 años, en asignaturas como matemática, ciencias, lectura, y son un instrumento de medición que permite conocer los avances de Panamá en materia educativa.

La última vez que Panamá participó con miles de estudiantes de colegios oficiales y particulares ocupó la posición 62 de 65 países. Tras los números obtenidos en

2009, la entonces Ministra de Educación, Lucy Molinar, suspendió la participación en 2012, arguyendo que el proceso de transformación curricular se había iniciado y que si no había mejora en los resultados, la sociedad consideraría que su plan “había fracasado”. El Viceministro Académico, Carlos Staff, reconoció la importancia de las evaluaciones internacionales, ya que con ellas se identifican las debilidades del sistema y se establecen las políticas públicas para mejorar.

Este artículo nos muestra de alguna manera que como país no estamos preparados para este tipo de mediciones internacionales; la estrategia seguida por las autoridades educativas del momento fue evitar la participación y, a la vez, desarrollar una transformación curricular del sistema educativo en búsqueda de soluciones.

En la sección de noticias del periódico LA ESTRELLA DE PANAMA (2016) apareció la siguiente publicación:

“Panamá se prepara para las pruebas Pisa de 2018”. Mientras Panamá se prepara para reincorporar a sus estudiantes en la prueba internacional Pisa en el año 2018, el Ministerio de Educación (Meduca) y la Fundación Slim han firmado un convenio para facilitar el uso de dos plataformas informáticas con la idea de que contribuyan a mejorar el proceso educativo.

Con esta herramienta, los estudiantes de escuelas públicas del país tendrán la oportunidad de acceder en línea a un programa que les permitirá ver el tipo de preguntas que se presentan en la prueba Pisa, informó la ministra de Educación, Marcela Paredes.

Es un tipo de simulador que ayudará a los jóvenes a entender los ambientes digitales y los problemas de los casos que se les presentan en las pruebas y cómo resolverlos, de manera que puedan aplicarlo a su vida cotidiana y laboral, explicó Sara Enríquez de la Fundación Slim.

Igualmente, los educadores podrán reorientar los enfoques de los temas que imparten a sus alumnos y de las tareas y ejercicios que les aplican a sus estudiantes para evaluar su desempeño.

En resumen, el artículo presenta un convenio entre el MEDUCA y una fundación particular, el cual facilita herramientas tecnológicas a los estudiantes para que se familiaricen con el tipo de preguntas que enfrentaran en la Prueba Pisa 2018 y para que los docentes reorienten sus estrategias de enseñanza.

El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo TERCE (2014), brinda aportes importantes para la toma de decisiones en materia de políticas sociales y educativas en los países de América Latina y el Caribe. Por su parte, el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) es la red de sistemas de evaluación de la calidad de la educación de América Latina, coordinado por la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe; conforme a sus objetivos, el laboratorio desarrolló entre 2011 y 2014 el TERCE, que evalúa y compara el desempeño alcanzado por los estudiantes latinoamericanos de tercero y sexto grado de educación primaria en las áreas de lenguaje, matemática y ciencias naturales.



El cumplimiento de altas exigencias teóricas y de métodos, su amplia cobertura, que recoge información sobre los estudiantes y sus familias, los docentes, los directores y las escuelas, y que además, permite identificar cuáles son los factores que tienen mayor incidencia en los desempeños de los estudiantes, confieren al TERCE capacidad de generalización. Lo que el estudio informa sobre los estudiantes evaluados puede extenderse a los del resto de la región y del país, puesto que:

El TERCE no solo pretende entregar información respecto de la calidad de la educación en la región, sino que también tiene como foco levantar información que permita identificar los factores que se asocian con los aprendizajes y, a partir de ellos, generar insumos para alimentar la toma de decisiones, el diseño y el mejoramiento de políticas y prácticas en educación (Flotts *ed al*, 2015, p. 9).

Según Echeverría (citado en Chanis, M., 2012), El SERCE, aplicado en 2008, demostró que el 50% de los estudiantes llega a tercer grado sin haber adquirido la habilidad de leer y entender un texto, mientras el 30% y el 70% de los de tercer y sexto grado no logra un desempeño adecuado en el aprendizaje de asignaturas como Ciencias, Matemáticas y Español (p. 19).

Bilagher (2014) plantea en sus *Conclusiones del tercer estudio regional comparativo y explicativo SERCE – TERCE* que:

Los resultados del TERCE traen buenas noticias en términos generales, pero claramente **queda trabajo por hacer** para mejorar la calidad de la educación en América Latina y el Caribe, en la cual el logro de aprendizaje es un elemento

clave. El puntaje promedio regional **mejoró significativamente** desde el SERCE en todos los grados y áreas evaluados, lo que significa que el desempeño escolar a nivel primario progresó entre 2006 y 2013 (p. 23).

Nanette (2018) en su obra *Panamá El estado de las políticas públicas docentes* plantea lo siguiente:

Hasta ahora, el MEDUCA no ha contado con mecanismos que provean al docente acceso a información detallada sobre el rendimiento de sus alumnos en pruebas nacionales o internacionales o sobre cómo utilizar esta información para mejorar la instrucción dentro del aula...Un buen ejemplo de estos esfuerzos es la reciente presentación del MEDUCA de las evaluaciones nacionales “Crecer” que miden las habilidades de los estudiantes en lectura comprensiva. Crecer es una prueba censal o, en algunos casos, muestral, de los alumnos de tercer grado en centros educativos oficiales y particulares de todas las regiones del país. Esta iniciativa fue implementada por primera vez en 2016. El MEDUCA presentó recientemente los primeros resultados de la prueba Crecer en diciembre de 2017. Aunque los resultados se asemejan a los del TERCE, y reflejando las deficiencias fundamentales en lectura comprensiva, son indicativos de una nueva orientación en el MEDUCA y de una estrategia nacional de mejora de la calidad de la educación mediante la implementación de evaluaciones científicas periódicas (p. 21).

El pasado 8 de noviembre de 2019, el MEDUCA presentó los resultados de las terceras pruebas de aprendizaje Crecer 2018, los cuales midieron el conocimiento en niños de tercer grado, específicamente en español y matemática.

Tales resultados revelaron que el 51% de los estudiantes presenta deficiencias en español y el 53% en matemática; esta realidad se agudiza en las comarcas indígenas donde la deficiencia es del 80% en cada caso. En busca del potencial de mejoras se estableció, según Harvey Spencer (2019) en los *Resultados Educativos CRECER 2018*:

- Diseñar estrategias de mejora con base en evidencias.
- Establecer un plan Estratégico de calidad educativa, considerando los contextos y los factores asociados a aprendizaje.
- Establecer hitos verificables de mejora en 3 momentos: corto, mediano y largo plazo.
- Impulsar una Agenda nacional que atienda la especificidad de las regiones educativas de largo plazo para atender el sistema educativo de manera integral.
- Generar un programa de difusión y adopción de los DFA dentro del aula.
- Generar un conjunto de políticas e intervenciones de atención multidimensional e implementación intersectorial para atender aquellos territorios con mayor privación social y educativa.
- Promover que las instituciones educativas utilicen sus resultados educativos para establecer planes de mejora que prioricen el aprendizaje como eje del sistema escolar (p.52).

## **LAS COMPETENCIAS EN EL AULA**

El estudio y desarrollo de las competencias lingüísticas y matemáticas están vinculados, ya que para la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas se espera que el estudiante sepa leer para comprender el problema y plantear una estrategia de solución; además debe saber escribir para plasmar sus resultados.

Romero (2004) en su artículo *Evaluación de competencias matemáticas: proyecto PISA/OCDE 2003* menciona lo siguiente:

El dominio que se evalúa en el proyecto OCDE/PISA se denomina alfabetización matemática (Mathematical Literacy). Dicha alfabetización o competencia matemática general se refiere a las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones (p. 2).

Decir que los alumnos presentan deficiencias académicas en matemática es una apreciación general, por lo que debemos ser más específicos y establecer en qué áreas o dimensiones de la competencia matemática se presentan estas deficiencias; es por ello que el proyecto PISA evalúa esta competencia desde distintos aspectos. Según Romero (2004), *Las competencias elegidas por el proyecto PISA son:*

1. *Pensar y razonar*
2. *Argumentar*
3. *Comunicar*

4. *Modelar*
5. *Plantear y resolver problemas*
6. *Representar*
7. *Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones*
8. *Uso de herramientas y recursos (p.10).*

Nuevamente notamos la relevancia otorgada a los procesos relativos a la comunicación y al lenguaje.

En cuanto a la “especificidad del lenguaje” que aparece como una de la Propiedades en el Modelo de Van Hiele, dos personas que utilicen lenguajes de diferentes niveles no podrán entenderse, puesto que:

Las diferentes capacidades de razonamiento asociadas a los niveles de Van Hiele no solo se reflejan en la forma de resolver los problemas propuestos, sino en la forma de expresarse y en el significado que se le da a determinado vocabulario. Cada nivel lleva asociado un tipo de lenguaje y un significado específico del vocabulario matemático; por tanto, el docente debe ajustarse al nivel en que están sus estudiantes (Vargas y Araya, 2013, p. 87).

Por otro lado, cuando se habla de la resolución de problemas debemos mencionar a George Polya que fue uno de los pioneros en este tema, puesto que:

Polya desde joven era una persona muy inquieta por la física y la matemática; le encantaba asistir a conferencias y a clases para observar la demostración de teoremas. En estas charlas o lecciones, a pesar de que la exposición de los conceptos era bastante clara, la inquietud de él siempre era: “sí, yo tengo claro el

razonamiento, pero no tengo claro cómo se origina, cómo organizar las ideas, por qué se debe hacer así, por qué se pone de tal orden y no de otro”. Esto lo llevó a cuestionar las estrategias que existían para resolver problemas o cómo se concebiría una sucesión de pasos lógicos para aplicar a la resolución de cualquier tipo de problema.

## **MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS**

Polya plantea en su primer libro el llamado “El Método de los Cuatro Pasos”, para resolver cualquier tipo de problema se debe:

- Comprender el problema
- Concebir un plan
- Ejecutar el plan y
- Examinar la solución

Para cada una de estas etapas él plantea una serie de preguntas y sugerencias. (Carvajal, 2006, p. 2).

Los Documentos Curriculares del Ministerio de Educación y Ciencias (2006), de España, plantean que:

Las matemáticas contribuyen a la competencia en comunicación lingüística, ya que son concebidas como un área de expresión que utiliza continuamente la expresión oral y escrita en la formulación y expresión de ideas. Por ello, en todas las relaciones de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y en particular en la resolución de problemas, adquiere especial importancia la expresión tanto oral

como escrita de los procesos realizados y de los razonamientos seguidos, puesto que ayudan a formalizar el pensamiento. El propio lenguaje matemático es, en sí mismo, un vehículo de comunicación de ideas que destaca por la precisión en sus términos y por su gran capacidad para transmitir conjeturas gracias a un léxico propio de carácter sintético, simbólico y abstracto (p. 127).

Hyde (1996) en su trabajo *Matemáticas y Lenguajes* investigo sobre la importancia de la acción de “describir” en la clase de matemáticas, concluyendo que:

Resulta una tarea lingüística con consecuencias matemáticas, dado que, muchas veces, el conocimiento matemático en general y las habilidades lógicas y cognitivas para resolver un problema en particular, quedan condicionadas por las habilidades lingüísticas (desde el punto de vista práctico, entender un problema y no saber explicarlo es casi tanto como no entenderlo) (p. 113).

Su trabajo se centra en la descripción de patrones geométricos por parte de los alumnos, tarea que requiere de conocimiento matemático (terminología, modelos y estructuras geométricas, etc.), y de habilidades lingüísticas (estrategias de comunicación, organización de la descripción, etc.).

Entre las investigaciones desarrolladas en esta línea y que brindan aportes a nuestra investigación, podemos mencionar las siguientes:

Guadalupe (2005) en su investigación ***¿Influye el lenguaje en el aprendizaje de la matemática?*** trata de reflejar la influencia del lenguaje en el área de matemática. Vista su importancia correlativa con todos los niveles sociales,

culturales, didácticos y demás, la dualidad del significado puede llegar a confundir al realizar las operaciones.

Inicialmente presenta los aspectos generales, en el segundo capítulo, expone el marco teórico con una breve noción de lo que es el lenguaje para el ser humano, su clasificación y algunas teorías sobre el mismo y, por último, su aplicación a la matemática, y resalta, a la vez, cuatro problemas del lenguaje presentes en estudiantes de 10<sup>o</sup>, 11<sup>o</sup> y 12<sup>o</sup> del Instituto América (el vocabulario, la lectura, los símbolos matemáticos y la comunicación). El III y IV capítulo, muestran aspectos metodológicos y los resultados de análisis a encuestas, para conocer la influencia del lenguaje en la matemática.

Los resultados muestran que los estudiantes creen entender términos matemáticos, pero en realidad, en la práctica les cuesta reconocerlos simbólicamente ocasionando confusión y desorientación; también menciona la importancia del contexto para la interpretación de un vocabulario específico, ya que una palabra puede tener diferentes interpretaciones. Y, finalmente, propone reforzar la aplicación de metodologías pedagógicas para evitar la inseguridad y el rechazo hacia la matemática.

Noemí (2013) desarrolla una investigación dirigida a la enseñanza de la geometría en el nivel secundario, específicamente en décimo grado. La misma presenta una selección de actividades dirigidas a mejorar el aprovechamiento académico en el área de geometría, brinda la oportunidad al docente, en su rol de facilitador, de utilizar estrategias enriquecedoras, como lo son el uso de la tecnología y el



Método de Polya, dirigidos estos a promover la participación del alumno. Sustenta que el estudiante podrá obtener conocimientos lógicos previos para iniciar nuevos conceptos que lo ayuden a pensar, comunicar, razonar, aplicar y valorar las relaciones entre ideas para manifestarse de forma efectiva en su diario vivir. Se pretende alcanzar ambientes de aprendizaje donde los maestros apoyen y fomenten el pensamiento geométrico en los estudiantes, para que estos puedan alcanzar un nivel más profundo de razonamiento.

Fernando (2003) desarrolla una investigación basada en ***“Una perspectiva didáctica en la resolución de problemas”***. El capítulo inicial muestra los antecedentes, los principales precursores (George Polya, Alan Schoenfeld, Lev Fridman) y sus pautas a seguir en la resolución de problemas. El capítulo posterior aborda algunas estrategias y sugerencias útiles para el proceso de resolución de problemas aplicadas a estudiantes de 7º y 8º grado, entre estas: leer el problema, escribir lo que haces, trabajar sistemáticamente, usar algo que te ayude, buscar y explorar regularidades, usar el ensayo y error, desarrollar un buen sistema de registro, explicar lo que has hecho, comprobar tu trabajo, generalizar tu trabajo.

### **1.3. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

La importancia de nuestra investigación radica en el hecho cierto de que gran parte de los docentes de matemática a nivel medio introducen y desarrollan conceptos matemáticos de manera mecánica y las habilidades de lectura y escritura no las consideran un obstáculo, pues dan por hecho que los alumnos de

este nivel ya están alfabetizados. Situaciones como estas conllevan a que los estudiantes perciban la asignatura puramente abstracta y sin sentido.

Este supuesto lo sustentamos en base a experiencias compartidas con compañeros de trabajo y por resultados de investigaciones previas, las cuales ponen de manifiesto que esta situación propicia un aprendizaje deficiente de las nociones y conceptos fundamentales. Quizás esta manera conductista de la enseñanza de la matemática sea debido a que los docentes, en su momento, lo aprendieron de igual manera y crean así una larga cadena difícil de romper; es por ello que durante nuestra investigación aplicamos la resolución de problemas a través de pruebas escritas que nos permitirán medir el nivel de desarrollo de las dimensiones de las competencias, tanto lingüísticas como la matemática y enfocar así, nuestras metodologías y estrategias de enseñanzas para el logro eficiente de los aprendizajes de los alumnos.

#### **1.4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

A fin de intentar dar respuestas a nuestra pregunta de investigación, planteamos dos tipos de hipótesis: hipótesis alterna ( $H_a$ ) e hipótesis nula ( $H_0$ ).

##### **1.4.1. Hipótesis Alterna ( $H_a$ ):**

- El proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática basado en la resolución de problemas mediante pruebas escritas, permite medir, a través de los subindicadores de logros, las dimensiones de la competencia lingüística y la competencia matemática.

#### **1.4.2. Hipótesis Nula ( $H_0$ ):**

- El proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática basado en la resolución de problemas mediante pruebas escritas, no permite medir a través de los subindicadores de logros, las dimensiones de la competencia lingüística y la competencia matemática.

### **1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.5.1. OBJETIVOS GENERALES**

- Determinar el nivel de desarrollo de las Competencias Lingüísticas y Matemática, y la relación entre estas, para facilitar el aprendizaje de la matemática.

#### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las dimensiones, indicadores y subindicadores de logros que vinculan la competencia lingüística y la competencia matemática, específicamente en la resolución de problemas.
- Aplicar los instrumentos diseñados para el análisis de las actividades propuestas en la investigación.
- Elaborar una matriz para analizar la semejanza entre los subindicadores de logros de ambas competencias y presentar, mediante cuadros y gráficas, los resultados del estudio.

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en las distintas dimensiones de las competencias lingüísticas y su intervención en la comprensión y solución de un problema matemático.
- Elaborar un análisis estadístico sobre los resultados de la investigación para validar las hipótesis de investigación.
- Dar importancia a la resolución de problemas como una estrategia de enseñanza – aprendizaje de la matemática que permita el desarrollo de las competencias lingüísticas y matemática.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## **2.1. PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE POR COMPETENCIA**

En el currículum educativo no hay un camino único a seguir para el logro de los objetivos propuestos ni, tampoco, en consecuencia, para las habilidades necesarias de realización personal, es por ello que:

La escuela panameña debe enfrentar el desafío de reajustar sus enfoques de acuerdo a la demanda de los contextos del siglo actual, de tal forma que en medio de un mundo globalizado, altamente tecnológico y con redes de información cada vez más extensas, las personas puedan enfrentar, de forma efectiva, cualquier tarea simple o compleja que se le presenta en la vida (Chanis, 2012, p. 24).

Tradicionalmente en las aulas de clases el proceso de enseñanza – aprendizaje se desarrolla sin relacionar los contenidos, por lo que al estudiante, cuando se enfrenta a situaciones reales y complejas, le cuesta resolverlas por la forma en que adquirió los conocimientos previos, porque:

Se aprenden fórmulas, tablas, principios, conceptos, algoritmos, etc., de los que se valora fundamentalmente la capacidad para reproducirlos, pero no tanto para aplicarlos. “Sabemos” la ley de Ohm, pero somos incapaces de interpretar el simple circuito eléctrico de una linterna. “Sabemos” el principio de Arquímedes, pero nos cuesta relacionarlo con lo que sucede cuando nos sumergimos en una piscina. “Sabemos” qué es un sintagma nominal, pero no sabemos utilizarlo para mejorar una frase escrita. “Sabemos” resolver una ecuación de segundo grado sin saber qué es lo que representa. En fin, sabemos mucho y somos incapaces

de utilizarlo para resolver situaciones en las que este conocimiento que tenemos nos podría ser muy valioso (Zabala y Arnau, 2007, p. 131).

Situaciones como estas, en los últimos años han llevado al sistema educativo panameño a incorporar un proceso de actualización y de transformación curricular, basado en un enfoque por competencia el cual requiere de cambios profundos, tal como lo plantea Chanis (2012): *“en el sentido de actualizar los programas de estudio, como parte del cambio curricular, hacia un enfoque por competencia, lo que es dar los pasos correctos en la dirección correcta”* (p. 22).

Zabala y Arnau, (2007) en su libro *11 Ideas Claves Cómo aprender y enseñar competencias* establecen al respecto que:

Al plantearnos la enseñanza de competencia intentamos facilitar la capacidad de transferir unos aprendizajes que generalmente se han aplicado descontextualizados, a situaciones cercanas a la realidad, lo que representa todavía, una redefinición del objeto de estudio de la escuela. Aquello que se va a enseñar no será un conjunto de contenidos organizados en función de la lógica de unas disciplinas académicas, sino que su selección, presentación y organización se realizará según la potencialidad para dar respuesta a situaciones o necesidades reales (p. 124).

Para el logro de aprendizajes significativos en un enfoque por competencia es necesario determinar y tomar en cuenta los conocimientos previos de los alumnos en relación con los nuevos conocimientos de aprendizaje y desarrollar actividades favorables adecuadas a su nivel, además:

La nueva tendencia de “evaluación en función de competencias” requiere que el docente asuma una actitud más crítica y reflexiva acerca de los modelos para evaluar que tradicionalmente se aplicaban (pruebas objetivas, cultivo de la memoria...). Además, se pretende que estos hagan uso de instrumentos más completos, pues los resultados deben estar basados en un conjunto de aprendizajes que le servirán para enfrentarse en su vida futura. Es decir, la evaluación sería el resultado de la asociación que el estudiante haga de diferentes conocimientos, asignaturas, habilidades, destrezas e inteligencias aplicables a su círculo social presente y futuro (MEDUCA, 2012, p. 15).

## **2.2. ¿QUÉ SON LAS COMPETENCIAS?**

No existe una sola definición suficiente para el término “competencia”. Ni el término es completamente nuevo. Sin embargo, la definición de competencia parece que depende del ámbito desde donde se le analice o de la forma coloquial con que se le refiere (Chanis, 2012, p. 25).

La competencia es un concepto complejo y dinámico que en los últimos años es mencionado en todo el quehacer educativo; antes de intentar llegar a su contextualización, veamos algunas definiciones que nos permitirán afinarlo:

Para Xavier Roegiers (citado en PEYSER, 2005), es un conjunto ordenado de capacidades (actividades) que se ejercen sobre los contenidos de aprendizaje, y cuya integración permite resolver los problemas que se plantean dentro de una categoría de situaciones. Se trata, pues, de ejecutar una tarea compleja, o un



conjunto de tareas más o menos del mismo tipo, dentro de una familia de situaciones (p. 1).

Según Jacqueline Beckers (citado en Gutiérrez, 2017), se busca desde el inicio un aprendizaje competencial, entendiendo que las competencias son capacidades que permiten a las personas realizar trabajos usando el conjunto de conocimientos y habilidades que poseen (p. 23).

Miguel Zabalza (citado en López, 2016) plantea que: competencia es el conjunto de conocimiento y habilidades que los sujetos necesitamos para desarrollar algún tipo de actividad (p. 315).

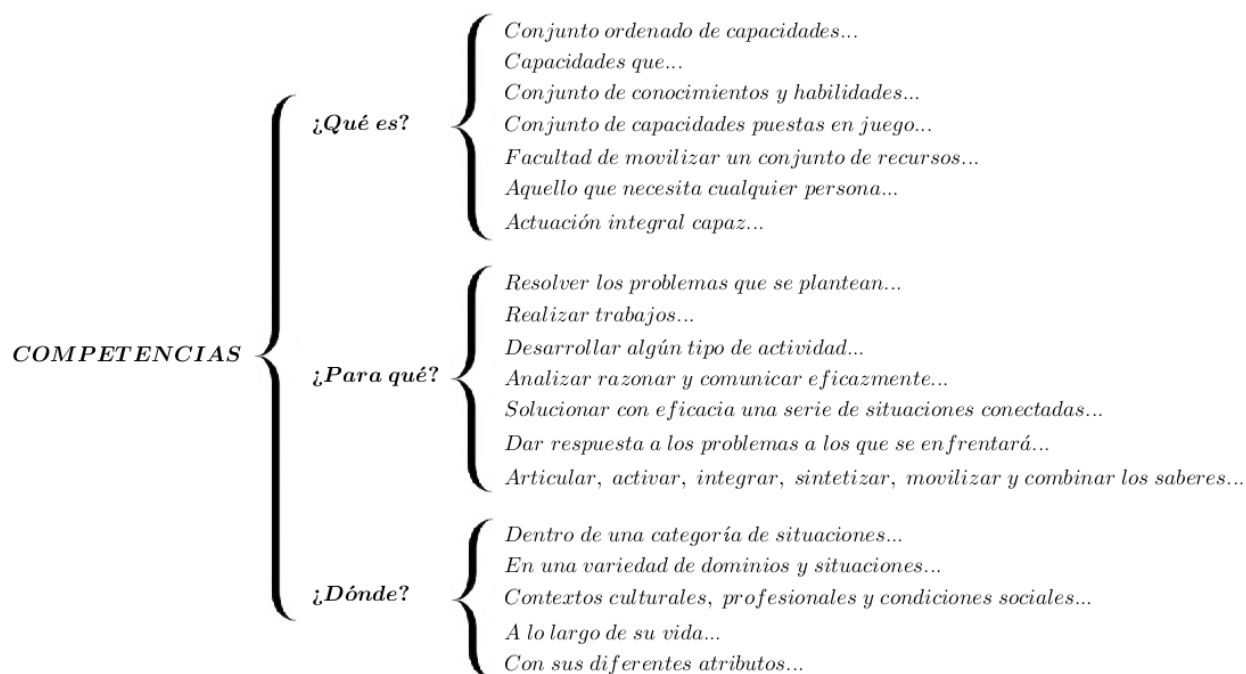
OCDE/PISA (citado en Rico, 2007) dice que es un conjunto de capacidades puestas en juego por los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando resuelven o formulan problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones (p. 50).

Perrenoud G. (citado en Cotic, 2013), define competencia, como la facultad de movilizar un conjunto de recursos (saberes, capacidades, informaciones, etcétera) para solucionar con eficacia una serie de situaciones conectadas a contextos culturales, profesionales y condiciones sociales (p. 142).

Para Zabala y Arnau (2007), la competencia ha de identificar aquello que necesita cualquier persona para dar respuesta a los problemas a los que se enfrentará a lo largo de su vida (p. 45).

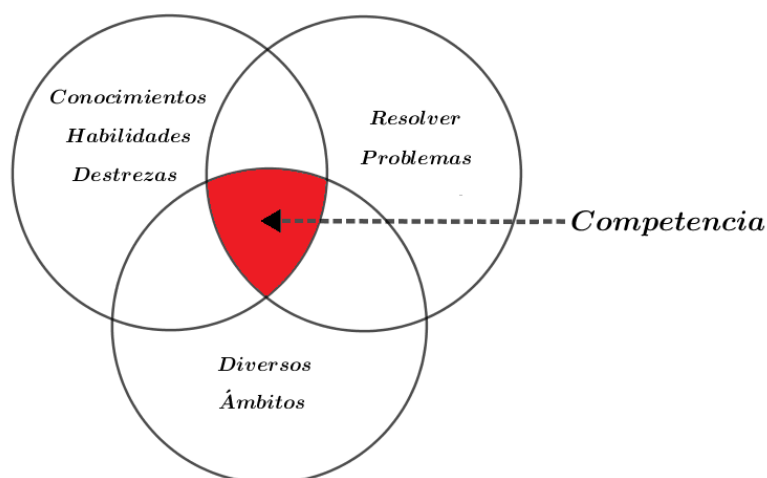
López (2016), afirma que competencia es: Actuación integral capaz de articular, activar, integrar, sintetizar, movilizar y combinar los saberes (conocer, hacer y ser) con sus diferentes atributos (p. 316).

En base a las definiciones anteriores, elaboramos un esquema de acuerdo a tres aspectos unificadores seleccionados (qué es, para qué y dónde), que nos permitirán visualizar con mayor claridad sus interrelaciones y poder, así, definir este concepto en nuestro contexto.



Del esquema desarrollado podemos elaborar una definición integradora del concepto de competencia. Así:

**“La competencia es un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas para resolver problemas de manera eficiente en diversas situaciones de la vida cotidiana”.**



*Figura 1. Definición de competencia*

El currículum del sistema educativo panameño sigue un enfoque por competencias y estas se clasifican en tres tipos como lo establece Chanis (2012):

### **2.3. TIPOS DE COMPETENCIA**

A partir del origen de las competencias, se ha llegado a definir tres tipos: Básicas, Genéricas y Específicas.

#### **2.3.1. COMPETENCIAS BÁSICAS**

La competencia básica es estrictamente necesaria para poder realizar, con éxito, futuros aprendizajes importantes.

#### **2.3.2. COMPETENCIAS GENÉRICAS**

Son necesarias para el desempeño de numerosas tareas; incluyen la mayoría de las competencias básicas y están relacionadas con la comunicación de ideas, el manejo de información, la solución de problemas, el trabajo en equipo (análisis, planeación, interpretación, negociación).

### 2.3.3. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Son los comportamientos observables que se relacionan directamente con la utilización de conceptos, teorías o habilidades propias de la titulación. Es decir, son los conceptos, teorías, conocimientos instrumentales, habilidades de investigación, formas de aplicación o estilos de trabajos que definen a una disciplina concreta (p. 29).

Nuestro estudio se desarrollará dentro del contexto de las competencias básicas, así,

Cotic (2013) en su artículo *La Matemática como puente para el desarrollo de las Competencias Básicas*, menciona que las competencias básicas son:

1. Competencia en comunicación lingüística
2. Competencia matemática
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
4. Tratamiento de la información y competencia digital
5. Competencia social y ciudadana
6. Competencia cultural y artística
7. Competencia para aprender a aprender
8. Autonomía e iniciativa personal

Estas competencias suponen la adquisición y movilización de los conocimientos y las habilidades frente a una determinada situación o problemática de la vida cotidiana para lograr resolverla de manera efectiva (p. 142).

Para el desarrollo integral de una persona, el sistema educativo debe propiciar mecanismos que involucren el desarrollo común entre estas competencias ya que:

*“Esas competencias básicas no son independientes, sino que se interrelacionan para lograr la formación integral de la persona” (Cotic, 2013, p. 142).*

Informes de pruebas estandarizadas internacionales y nacionales han revelado la necesidad de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las competencias en comunicación lingüística y la competencia matemática. Esta necesidad nos motivó a centrarnos en un estudio riguroso de estas competencias dentro de la resolución de problemas a través de pruebas escritas y la relación entre ellas.

## **2.4. COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA**

PISA (citado en Esteve, 2009), define la competencia lectora como la capacidad de comprender, utilizar y analizar textos escritos para alcanzar los objetivos del lector, desarrollar sus conocimientos y posibilidades y participar en la sociedad (p. 16).

Esteve (2009), aclara al respecto: Es la competencia que nos permite organizar nuestro pensamiento, aprender, entablar relaciones... Ser competentes en comunicación lingüística significa poseer los recursos necesarios para participar, mediante el lenguaje, en las diferentes esferas de la vida social. Y, para ello, hay que aprender a utilizar la lengua o, lo que es lo mismo, ser capaces de interactuar mediante el lenguaje en una diversidad de contextos para satisfacer necesidades personales, profesionales y sociales (p. 16).

Cotic (2013), añade: Es la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, relacionada con las habilidades para representar mentalmente, interpretar y comprender la realidad circundante, además de

organizar y expresar coherentemente el pensamiento, las emociones, vivencias y opiniones (p. 144).

Jaurilaritza, opina: Se entiende por competencia en comunicación lingüística la habilidad para utilizar la lengua, es decir, para expresar e interpretar conceptos, pensamientos, sentimientos, hechos y opiniones a través de discursos orales y escritos para interactuar lingüísticamente en todos los posibles contextos sociales y culturales (p. 2).

Tomando en cuenta los aspectos comunes de cada uno de estos autores podemos formular nuestro propio concepto de competencia en comunicación lingüística:

***“Es la capacidad de utilizar el lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita para interpretar la realidad y expresar de forma lógica los pensamientos y emociones”.***

*Al analizar estudios relacionales al tema de la competencia en comunicación lingüística, encontramos que: “El objetivo de esta competencia es enseñar a comunicar de forma eficaz y coherente lo que se quiere expresar, utilizando adecuadamente el lenguaje que cada situación requiere” (Esteve, 2009, p. 16).*

Comunicarse y conversar son acciones que suponen habilidades para establecer vínculos y relaciones constructivas con los demás y con el entorno. Escuchar, exponer y dialogar suponen la utilización activa y efectiva de códigos y habilidades lingüísticas y no lingüísticas, para la producción de textos orales adecuados a

cada situación de comunicación. Leer y escribir son acciones que permiten buscar, recopilar y procesar información para ser competentes a la hora de comprender, componer y utilizar diferentes tipos de textos con intenciones comunicativas o creativas diversas.

Se requiere del desarrollo integral de todas las acciones para la adquisición de esta competencia en particular, pero nos enfrentamos a la necesidad de contar con algún instrumento de medición que nos permita evaluar su nivel de desarrollo. Tomando en cuenta la clasificación de diversos autores, elaboramos la siguiente tabla que plantea, de forma sistemática, las diferentes dimensiones y sus respectivos indicadores de logros.

COMPETENCIA	DIMENSIONES	INDICADORES DE LOGROS
Lingüística	Comprensión oral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica el sentido global del texto.</li> <li>- Selecciona en textos orales las informaciones pertinentes para los objetivos propuestos.</li> <li>- Escucha, analiza y tener en cuenta opiniones distintas a las propias con sensibilidad y espíritu crítico.</li> <li>- Utiliza estrategias para favorecer la comprensión de diversos textos orales.</li> </ul>
	Comprensión escrita	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica el sentido global del texto.</li> <li>- Reconoce el propósito del texto.</li> <li>- Selecciona información pertinente.</li> <li>- Interpreta el contenido del texto en relación con los conocimientos previos.</li> <li>- Utiliza estrategias para favorecer la comprensión del texto.</li> </ul>
	Expresión oral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener en cuenta las características de la situación de comunicación.</li> <li>- Planificar el proceso de producción.</li> <li>- Expresar adecuadamente, en fondo y forma, las propias ideas y emociones, y aceptar y realizar críticas con espíritu constructivo.</li> <li>- Utiliza estrategias de control y de adecuación.</li> </ul>
	Expresión escrita	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecua su texto al receptor.</li> <li>- Planifica la producción de textos.</li> <li>- Expresarse de manera adecuada mediante textos.</li> </ul>

Fuente: recopilación de indicadores de logros de la competencia lingüística.

A continuación presentamos, para su mejor comprensión, el desglose de los indicadores de logro de cada dimensión en subindicadores de logros expresados en siglas para simplificar su estudio.

### **DIMENSIÓN – COMPRENSIÓN ORAL**

**INDICADOR DE LOGRO:** Identifica el sentido global del texto.

#### **SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(RIPS)** Reconoce las ideas principales y secundarias.
- **(RRIT)** Reconoce la relación entre las ideas del texto.
- **(RCIT)** Resume el contenido informativo del texto.
- **(RLPT)** Reconoce el léxico propio del texto.

**INDICADOR DE LOGRO:** Selecciona en textos orales las informaciones pertinentes para los objetivos propuestos.

#### **SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(DIIT)** Discrimina información irrelevante del texto.
- **(RIIE)** Reconoce e identifica información específica.
- **(UIRO)** Utiliza la información recibida para el objetivo propuesto.

**INDICADOR DE LOGRO:** Escucha, analiza y tener en cuenta opiniones distintas a las propias con sensibilidad y espíritu crítico.

#### **SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(REA)** Realiza una escucha activa.
- **(RDI)** Reconoce las diferencias individuales.
- **(ROPC)** Respeta opiniones y puntos contrarios a los suyos.



- **(EED)** Evita expresiones discriminatorias.

**INDICADOR DE LOGRO:** Utiliza estrategias para favorecer la comprensión de diversos textos orales.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(RASC)** Realiza anticipaciones sobre el contenido del texto.
- **(RISC)** Realiza inferencias sobre el contenido del texto.
- **(UCOL)** Utiliza conocimientos de otras lenguas para favorecer la comprensión.

**DIMENSIÓN: COMPRENSIÓN ESCRITA**

**INDICADOR DE LOGRO:** Identifica el sentido global del texto.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(RIPS)** Reconoce las ideas principales y secundarias.
- **(RRIT)** Reconoce la relación entre las ideas del texto.
- **(RSST)** Reconoce símbolos, signos en el texto.
- **(RCIT)** Resume el contenido informativo del texto.

**INDICADOR DE LOGRO:** Reconoce el propósito del texto.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(IFT)** Identifica la finalidad del texto.
- **(RET)** Reconoce al emisor del texto.
- **(IIE)** Identifica la intención del emisor.
- **(RVLU)** Reconoce la variedad lingüística utilizada.
- **(RGT)** Reconoce el género textual.

**INDICADOR DE LOGRO:** Selecciona la información pertinente.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(IOPT)** Identifica el objetivo principal del texto.
- **(DIIT)** Discrimina información irrelevante del texto.
- **(RIIE)** Reconoce e identifica información específica.
- **(UIRR)** Utiliza la información recibida para resolver situaciones.

**INDICADOR DE LOGRO:** Interpreta el contenido del texto en relación con los conocimientos previos.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(MDCB)** Muestra dominio de conocimientos básicos.
- **(ISENL)** Interpreta el significado de elementos no lingüísticos del texto.
- **(RICT)** Realiza inferencias sobre el contenido del texto.
- **(RED)** Reconoce expresiones discriminatorias.

**INDICADOR DE LOGRO:** Utiliza estrategias para favorecer la comprensión del texto.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(RBS)** Realiza un bosquejo de la situación (gráfica, diagrama, cuadro sinóptico, tablas,...).
- **(RISC)** Realiza inferencias sobre el contenido del texto.
- **(DPC)** Detecta problemas en la comprensión.
- **(UCOA)** Utiliza conocimientos de otras áreas o lenguas para favorecer la comprensión.

**DIMENSIÓN – EXPRESIÓN ORAL**

**INDICADOR DE LOGRO:** Tener en cuenta las características de la situación de comunicación.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(TCCR)** Tiene en cuenta las características del receptor.

- **(TCFT)** Tiene en cuenta la finalidad del texto.
- **(SVLA)** Selecciona la variedad lingüística adecuada.
- **(SRAS)** Selecciona el registro adecuado a la situación.
- **(EGTA)** Escoge el género textual adecuado.

**INDICADOR DE LOGRO:** Planificar el proceso de producción.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(BIDS)** Busca información en distintos soportes.
- **(SIRO)** Selecciona la información relevante para el objetivo perseguido.
- **(ACC)** Adaptar la comunicación al contexto.
- **(ED)** Estructura el discurso.

**INDICADOR DE LOGRO:** Expresar adecuadamente, en fondo y forma, las propias ideas y emociones, y aceptar y realizar críticas con espíritu constructivo.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(SECF)** Se expresa con claridad y fluidez.
- **(UEPG)** Utiliza elementos prosódicos y gestuales.
- **(RCPG)** Respeta las características propias del género textual.
- **(EED)** Evita expresiones discriminatorias.

**INDICADOR DE LOGRO:** Utiliza estrategias de control y de adecuación.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(UERP)** Utiliza estrategias para regular la producción.
- **(UEA)** Utiliza estrategias de autoevaluación.
- **(MAPP)** Muestra autonomía en el proceso de producción.

**DIMENSIÓN – EXPRESIÓN ESCRITA**

**INDICADOR DE LOGRO:** Adecua su texto al receptor.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(ECS)** Escribe correctamente la solución.
- **(SVLN)** Selecciona la variedad lingüística y la notación adecuada.
- **(URAS)** Utiliza el registro adecuado a la situación.
- **(ICAS)** Identifica el contexto adecuado a la situación.

**INDICADOR DE LOGRO:** Planifica la producción de textos.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(BIDF)** Busca información en diferentes fuentes.
- **(SIRO)** Selecciona la información relevante para el objetivo perseguido.
- **(PECF)** Planifica y estructura el contenido y la forma del texto.

**INDICADOR DE LOGRO:** Expresarse de manera adecuada mediante textos.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(ROS)** Redacta ordenadamente la solución.
- **(URLN)** Utiliza recursos lingüísticos y de notación variados.
- **(EFO)** Evita las faltas ortográficas.
- **(MAPR)** Muestra autonomía en la producción y revisión del texto.

## 2.5. COMPETENCIA MATEMÁTICA

Para entender el concepto de competencia matemática y definirlo, presentamos a continuación algunas definiciones propuestas por diversos autores:

Autor - Año	Definición de Competencia Matemática
Niss, 2002	Significa la capacidad de entender, juzgar, hacer y usar las Matemáticas en una variedad de situaciones y contextos internos y externos a las Matemáticas en los cuales las Matemáticas juegan o podrían jugar un papel
De Lange, Reewijk, 1996	“Saber matemáticas” es “hacer matemáticas”, lo cual comporta, entre otros aspectos, la resolución de problemas de la vida cotidiana. Uno de sus principios básicos afirma que para conseguir una actividad matemática significativa hay que partir de la experiencia real de los estudiantes. Otros principios, importantes, son que hay que dar al estudiante la oportunidad de reinventar los conceptos matemáticos y que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser muy interactivo
Comisión de las Comunidades Europeas, 2005	La competencia matemática es la habilidad para utilizar sumas, restas, multiplicaciones, divisiones y fracciones en el cálculo mental o escrito con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas. El énfasis se sitúa en el proceso y la actividad, aunque también en los conocimientos.
Rico y Lupiáñez, 2008	La competencia matemática consiste en un saber en la práctica mediante herramientas matemáticas. Consiste en utilizar la actividad matemática en contextos variados como sea posible. Hace especial énfasis en aspectos sociales como la comunicación y la argumentación. Muestra como los estudiantes pueden utilizar lo que han aprendido en situaciones usuales de la vida cotidiana. Se alcanzará en la medida en que los conocimientos matemáticos se apliquen de manera espontánea a una amplia variedad de situaciones provenientes de otros campos del conocimiento y de la vida cotidiana.

OCDE,2003 OCDE,2004	La capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.
OCDE,2005 OCDE,2008	La competencia matemática general se refiere a las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones.
Escamilla, 2008	El conjunto de habilidades y destrezas relacionadas con el reconocimiento e interpretación de los problemas que aparecen en los diferentes ámbitos y situaciones (familiares, sociales, académicos o profesionales); su traducción al lenguaje y contextos matemáticos; su resolución empleando los procedimientos oportunos; la interpretación de los resultados y la formulación y comunicación de tales resultados.
Godino, 2002	La capacidad para realizar adecuadamente tareas matemáticas específicas, debe complementarse con la comprensión matemática de las técnicas necesarias para realizar las tareas y de las relaciones entre los diversos contenidos y procesos matemáticos puestos en juego. La competencia y la comprensión en matemáticas son nociones cognitivas complementarias, cuyo logro implica un proceso de crecimiento progresivo que debe tener en cuenta las diversas facetas del conocimiento matemático.
NCTM (2000)	Ser competente en un campo complejo como el matemático supone tener habilidad para usar los conocimientos con flexibilidad y aplicar, con propiedad, lo aprendido en un contexto, en otro contexto. Se basa en un aprendizaje en el que se comprende lo aprendido. Los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, y construir, activamente, nuevos conocimientos a partir de la experiencia y de los conocimientos previos.

(Ramírez, 2009, p. 15).

En base a las definiciones y a los aspectos comunes de cada uno de estos autores podemos resumir el concepto como:

*“la habilidad para relacionar los conocimientos matemáticos y utilizarlos cuando sea necesario en situaciones del ámbito educativo y otras que surjan en su vida diaria y laboral”.*

Esta competencia toma sentido cuando los elementos matemáticos son utilizados para enfrentar situaciones reales que lo precisan. Por lo tanto, la identificación de tales situaciones, la aplicación de estrategias de resolución de problemas, y la selección de técnicas adecuadas para calcular, representar e interpretar la realidad a partir de la información disponible están incluidas en ella.

En definitiva, esta competencia supone aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse con un lenguaje matemático, utilizando las herramientas de apoyo adecuadas e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para dar una mejor respuesta a las situaciones reales de distinto nivel de complejidad.

Tomando en cuenta los aspectos comunes de las clasificaciones de diversos autores, elaboramos la siguiente tabla que muestra las dimensiones de esta competencia y sus respectivos indicadores de logros.

COMPETENCIA	DIMENSIONES	INDICADORES DE LOGROS
Matemática	Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza conocimientos numéricos básicos.</li> <li>- Aplica correctamente las propiedades de los números reales en operaciones sencillas.</li> <li>- Aplica conocimientos de medida y sus magnitudes para interpretar y comprender textos numéricos relacionados con la medida.</li> </ul>
	Espacio y forma	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza nociones geométricas básicas y sistemas de representación espacial.</li> <li>- Utiliza el conocimiento geométrico para interpretar, descubrir y resolver situaciones cotidianas.</li> </ul>
	Cambios, relaciones e incertidumbre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formula y resuelve problemas sencillos relacionados con la interpretación y organización de datos.</li> </ul>
	Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantea y resuelve problemas diversos.</li> <li>- Resuelve situaciones problemáticas abiertas.</li> </ul>

Fuente: recopilación de indicadores de logros de la competencia matemática.

A continuación desglosaremos para su mejor comprensión, los indicadores de logro de cada una de las dimensiones matemáticas, en subindicadores expresados en siglas para simplificar su estudio.

### **DIMENSIÓN – CANTIDAD**

**INDICADOR DE LOGRO:** Utiliza conocimientos numéricos básicos.

#### **SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(LEN)** Lee y escribe números.
- **(CON)** Compara y ordena números.
- **(CDRN)** Compone, descompone y redondea números.
- **(RRG)** Reconoce representaciones gráficas de números reales.



- **(ICCSN)** Identifica, construye y completa series numéricas.
- **(IMN)** Interpreta mensajes numéricos emitidos de forma oral, escrita y gráfica.
- **(RPR)** Resuelve problemas de razonamiento numérico y lógico.

**INDICADOR DE LOGRO:** Aplica correctamente las propiedades de los números reales en operaciones sencillas.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(DPNR)** Define las propiedades de números reales.
- **(IPRE)** Identifica las propiedades de los números reales y relaciones entre ellas.
- **(ACP)** Aplica correctamente las propiedades de números reales en operaciones básicas.
- **(URN)** Utiliza el redondeo de números para realizar estimaciones y cálculos.
- **(UC)** Utiliza la calculadora en la realización de cálculos.

**INDICADOR DE LOGRO:** Aplica conocimientos de medida y sus magnitudes para interpretar y comprender textos numéricos relacionados con la medida.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(CSM)** Conoce el significado de la medición, magnitudes y medidas más usuales e instrumentos de medición.
- **(RMIS)** Realiza mediciones con instrumentos sencillos.
- **(HEM)** Hace estimaciones de medidas.
- **(FRP)** Formula y resuelve en contextos cotidianos problemas de medidas.
- **(ICM)** Interpreta y comunica mensajes con sentido informativo y relativo a magnitudes y medidas en contextos cotidianos.
- **(UPMC)** Utiliza prefijos en las medidas correspondientes.

## **DIMENSIÓN – ESPACIO Y FORMA**

**INDICADOR DE LOGRO:** Utiliza nociones geométricas básicas y sistemas de representación espacial.

### **SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(IRG)** Interpreta correctamente una representación gráfica y extrae información valiosa.
- **(CRG)** Comprende representaciones geométricas.
- **(CGDC)** Construye gráficas a partir de datos conocidos.
- **(IIDPM)** Identifica, interpreta y describe posiciones y movimientos.
- **(EDR)** Estima distancias reales sobre gráficas en el plano.
- **(JRUNG)** Justificando la respuesta, utiliza nociones geométricas básicas en la solución de problemas de razonamiento espacial.

**INDICADOR DE LOGRO:** Utiliza el conocimiento geométrico para interpretar, descubrir y resolver situaciones cotidianas.

### **SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(IDFP)** Identifica diferentes figuras planas y espaciales.
- **(DCCF)** Describe, compara y clasifica figuras.
- **(APFG)** Aplica las propiedades de figuras geométricas.
- **(ERB)** Establece relaciones básicas entre figuras planas y espaciales.
- **(CFPE)** Construye figuras planas y espaciales.
- **(IS)** Identifica simetrías.
- **(VPF)** Valora las propiedades de las formas a la hora de interpretar y resolver situaciones cotidianas.

## **DIMENSIÓN – CAMBIOS, RELACIONES E INCERTIDUMBRES**

**INDICADOR DE LOGRO:** Formula y resuelve problemas sencillos relacionados con la interpretación y organización de datos.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(ISDT)** Identifica y selecciona datos en una tabla o gráfica sencilla.
- **(IRDT)** Interpreta y relaciona datos de una tabla o gráfica.
- **(DDT)** Describe datos de una tabla o grafica sencilla.
- **(ETG)** Elabora tablas y gráficas sencillas a partir de datos conocidos.
- **(FRP)** Formula y resuelve problemas a partir de la interpretación de datos presentados en forma de tablas y gráficas.

**DIMENSIÓN – RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

**INDICADOR DE LOGRO:** Plantea y resuelve problemas diversos.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(CP)** Comprende el problema.
- **(SDP)** Selecciona los datos principales del problema.
- **(CBS)** Construye un bosquejo de la situación.
- **(TLCM)** Traduce de lenguaje cotidiano a lenguaje matemático.
- **(EPAS)** Elige un plan adecuado de solución.
- **(UCCMP)** Utiliza correctamente conocimientos matemáticos previos.
- **(AOCP)** Aplica las operaciones correspondientes a problemas.
- **(EMCR)** Expresa matemáticamente los cálculos realizados.
- **(EOPM)** Escribe ordenadamente sus procedimientos matemáticos.
- **(VS)** Verifica la solución.
- **(MCRP)** Muestra confianza en la resolución de problemas.
- **(DAA)** Desarrolla aprendizajes autónomos.

**INDICADOR DE LOGRO:** Resuelve situaciones problemáticas abiertas.

**SUBINDICADORES DE LOGROS:**

- **(RPA)** Resuelve problemas abiertos con diferentes características.
- **(IPP)** Inventa preguntas, problemas, datos... con diferentes condiciones.
- **(RIM)** Realiza investigaciones matemáticas sencillas.

- **(RPM)** Realiza de manera cooperativa pequeños proyectos matemáticos.
- **(MCA)** Muestra creatividad, autonomía y una disposición favorable para colaborar con los demás, compartiendo explicaciones de procesos y conclusiones y respetando las opiniones ajenas.

La naturaleza del ser humano conlleva la necesidad de socializar, puesto que:

Comprender y saber comunicar el conocimiento adquirido en las distintas áreas son acciones que suponen habilidades para establecer vínculos y relaciones constructivas con los demás, en diferentes contextos sociales y culturales. La **competencia en comunicación lingüística y la competencia en matemática** están asociadas para desarrollar la habilidad de usar el lenguaje, los símbolos y el texto de forma interactiva. En el área de la matemática la comunicación lingüística se caracteriza por el uso de una simbología específica (número, algebraico, gráfico...) para compartir conceptos, procedimientos, exponer sobre razonamientos lógicos, proponer argumentaciones y fundamentar resultados obtenidos con precisión dentro del contexto (Cotic, 2013, p. 144).

La comunicación oral y escrita es fundamental para la comprensión, aunque no siempre sea reconocida como una parte importante de la matemática. Los estudiantes no hablan con naturalidad este lenguaje, lo que implica que en el aula de clases, como docentes, debemos facilitarles y permitirles a los alumnos la posibilidad de expresarse en forma oral y escrita con explicaciones o comunicaciones grupales; esto desarrolla la propia comprensión, la autoevaluación de su lenguaje específico y favorece el desarrollo de las destrezas comunicativas: *“aumentadas actualmente por la posibilidad de obtener, de modo*

*inmediato, información a través de los recursos tecnológicos a los que se pueda acceder fácilmente ya que forman parte de la realidad individual y colectiva de los alumnos” (Cotic, 2013, página 145).*

## **2.6. GEORGE POLYA Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

George Polya fue un matemático que nació en Budapest, Hungría, en 1887 y murió en Palo Alto, California, en 1985. Durante su carrera generó un sinnúmero de resultados matemáticos siendo uno de ellos, el tema de la Resolución de Problemas, uno de los más notorios e importantes para la enseñanza de la matemática.

Martinez (2015) en su trabajo de investigación *Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos* afirma que:

George Pólya investigó muchos enfoques, propuestas y teorías; su teoría más importante fue la combinatoria. El interés en el proceso del descubrimiento y los resultados matemáticos llevaron en él, despertar el interés en su obra más importante la resolución de problemas. Se enfatizaba en el proceso de descubrimiento más que desarrollar ejercicios sistematizados (p. 7).

Sus trabajos tuvieron origen en el siglo XX, pero no fue hasta los años sesenta y setenta que fueron traducidos. Es considerado el gestor de la teoría de la Resolución de Problemas. Sustenta que esta se basa en una perspectiva global y no restringida a un punto de vista matemático.

Polya (1965) en su obra *Cómo plantear y resolver problemas* afirma lo siguiente:

El resolver problemas es una cuestión de habilidad práctica como, por ejemplo, el nadar. La habilidad práctica se adquiere mediante la imitación y la práctica. Al tratar de nadar imitamos los movimientos de pies y manos que hacen las personas que logran así mantenerse a flote, y finalmente aprendemos a nadar practicando la natación. Al tratar de resolver problemas, hay que observar e imitar lo que otras personas hacen en casos semejantes, y así aprendemos problemas ejercitándolos al resolverlos (p. 27).

Carvajal (2006) en su artículo *Las ideas de Pólya en la resolución de problemas* presenta el método de Polya:

### **2.6.1. MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS**

Él plantea en su primer libro el llamado “El Método de los Cuatro Pasos”, para resolver cualquier tipo de problema se debe:

- Comprender el problema
- Concebir un plan
- Ejecutar el plan y
- Examinar la solución.

Para cada una de estas etapas él plantea una serie de preguntas y sugerencias.

#### **1. Comprender el Problema.**

Para esta etapa se siguen las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la incógnita?
- ¿Cuáles son los datos?

- ¿Cuál es la condición?
- ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?
- ¿Es insuficiente?
- ¿Es redundante?
- ¿Es contradictoria?

Es decir, esta es la etapa para determinar la incógnita, los datos, las condiciones, y decidir si esas condiciones son suficientes, no redundantes ni contradictorias.

Una vez que se comprende el problema se debe hacer lo siguiente:

## **2. Concebir un Plan.**

Para Pólya en esta etapa del plan el problema debe relacionarse con otros semejantes. También debe relacionarse con resultados útiles, y determinar si se pueden usar problemas similares o sus resultados (aquí se subraya la importancia de los problemas análogos). Algunas interrogantes útiles en esta etapa son:

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante?
- ¿Ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Conoce un problema relacionado?
- ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?
- ¿Podría enunciar el problema en otra forma?
- ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones.
- Una vez que se concibe el plan, naturalmente, viene la siguiente etapa:

## **3. Ejecución del Plan.**

Durante esta etapa es primordial examinar todos los detalles y es parte importante recalcar la diferencia entre percibir que un paso es correcto y demostrar que un paso es correcto. Es decir, es la diferencia que hay entre un problema por resolver y un problema por demostrar. Por esta razón, se plantean aquí los siguientes cuestionamientos:

- ¿Puede verse claramente que el paso es correcto?
- ¿Puede demostrarlo?

Polya plantea que debe hacerse un uso intensivo de esta serie de preguntas en cada momento. Estas preguntas van dirigidas sobre todo a lo que él llama problemas por resolver y no tanto los problemas por demostrar. Cuando se tienen problemas por demostrar, entonces, cambia un poco el sentido. Esto es así, porque ya no se habla de datos, sino de hipótesis. En realidad, el trabajo de Pólya está fundamentalmente orientado hacia los problemas por resolver. En síntesis, al ejecutar el plan de solución debe comprobarse cada uno de los pasos y verificar que estén correctos.

### **1. Examinar la Solución.**

También es denominada la etapa de la visión retrospectiva, en esta fase del proceso es muy importante detenerse a observar qué fue lo que se hizo; se necesita, además, verificar el resultado y el razonamiento seguido, por lo que vale preguntar:

- ¿Puede verificar el resultado?
- ¿Puede verificar el razonamiento?



- ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?
- ¿Puede verlo de golpe?
- ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Estas cuestiones permiten una retroalimentación muy interesante para resolver otros problemas futuros: Pólya plantea que cuando se resuelve un problema (que es en sí el objetivo inmediato), también se están creando habilidades posteriores para resolver cualquier tipo de problema. En otras palabras, cuando se hace la visión retrospectiva del problema que se resuelve, se puede utilizar tanto la solución que se encuentra como el método de solución; este último podrá convertirse en una nueva herramienta a la hora de enfrentar otro problema cualquiera. De hecho, es conveniente preguntarse si podría obtenerse el resultado de otra manera; aun cuando es cierto que no hay una única forma o estrategia de resolver un problema, puede haber otras alternativas. Precisamente, esta visión retrospectiva tiene por objeto ver esta amplia gama de posibles caminos para resolver algún tipo de problema (p. 3).

Polya (1965) afirma lo siguiente:

Una de las primeras y principales obligaciones del maestro es no dar a sus alumnos la impresión de que los problemas de matemática no tienen ninguna relación entre sí, ni con el mundo físico. Al reconsiderar la solución de un problema se nos presenta la oportunidad de investigar sus relaciones. Los alumnos se percatarán de que tal comportamiento es realmente interesante si se ha hecho un esfuerzo honesto y si se tiene la certidumbre de haber hecho las cosas bien. Ellos desearán, entonces, ver si ese esfuerzo podría aportarles otro beneficio y saber lo que habría que hacerse para obtener nuevamente un

resultado igual de correcto. El profesor debe alentar a sus alumnos a imaginar casos en que podrían utilizar de nuevo el mismo proceso de razonamiento o aplicar el resultado obtenido (p. 35).

La resolución de problemas requiere, además, de habilidades matemáticas y lingüísticas que son necesarias para una comprensión general del problema. En este sentido, Vázquez, Boubée, Rey y Delorenzi (2008), establecen lo siguiente: Centrándonos en el primer paso de la resolución de problema matemático, que es la completa comprensión de la situación que se presenta, se plantea problemas lingüísticos más que matemáticos, y es el primer paso crucial en el proceso de resolución; de él depende la elección de los caminos a seguir (p. 4).

La construcción de conocimientos matemáticos se centra en la resolución de problemas y en la discusión y reflexión de los mismos. Pero, ***¿Qué características deben tener los problemas en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática?***

Para dar respuesta a esta interrogante, podemos hacer uso de las distintas técnicas de selección de información en enunciados de problemas propuesta por Aranda (2008) en su artículo *“Desarrollando la competencia lingüística en el aula de matemática”*:

- a) Plantear un problema resuelto con un error significativo. Hacer que los alumnos identifiquen el error.
- b) Presentar un problema con datos que no tengan que ver con la pregunta. Hacer que los alumnos identifiquen esos hechos y escriban de nuevo el problema, eliminando la información irrelevante.

- c) Después de que los alumnos hayan resuelto un problema. Hacer que escriban uno nuevo, con un contexto diferente, pero preservando la estructura original.
- d) Presentar a los alumnos un gráfico o tablas y hacer que escriban una historia que se ajuste a los datos de dicho gráfico.
- e) Presentar un problema sin números. Hacer que los alumnos estimen los números que falten e investigar sobre cantidades adecuadas y resolver el problema.
- f) Resolver problemas de solución abierta.
- g) Presentar problemas de actualidad, con enunciados largos, en los que subrayen los datos importantes (p. 7).

Los docentes de matemática deben hacer uso de las distintas técnicas de selección de información en los enunciados para el desarrollo de habilidades, como la comprensión lectora, necesarias en la resolución de problemas, en este sentido:

¿Qué diferencia un problema de un ejercicio? En principio, el enunciado, y esta “llave de paso” tiene la particularidad de requerir estrategias no matemáticas en su tratamiento, relacionadas con la lectura comprensiva para luego, sí, utilizar estrategias matemáticas para la solución. Sabemos que la interpretación del enunciado del problemas no es condición suficiente para que el alumno lo resuelva satisfactoriamente, pero sí es condición necesaria, sin la cual la resolución se vuelve imposible (Vázquez *et al*, 2008, p. 9).

Estos planteamientos orientan nuestra investigación hacia el campo de la resolución de problemas que, dentro de un enfoque por competencia, permite el desarrollo de competencias lingüísticas y matemáticas en los alumnos.

## **2.7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Los criterios de evaluación sirven de referencia para valorar el progreso de la adquisición de una competencia y es donde encontramos las relaciones directas entre ellas.

Evaluar por competencias no es tarea fácil, es un proceso que requiere de la identificación de los indicadores de logro de cada una de las competencias y, a su vez, las semejanzas entre sus respectivos sub indicadores de logros, adicionalmente:

Conocer el grado de dominio que el alumno ha adquirido de una competencia es una tarea bastante compleja, ya que implica partir de situaciones - problemas que simulen contextos reales y disponer de los medios de evaluación específicos para cada uno de los componentes de la competencia (Zabala y Arnau, 2007, p. 193).

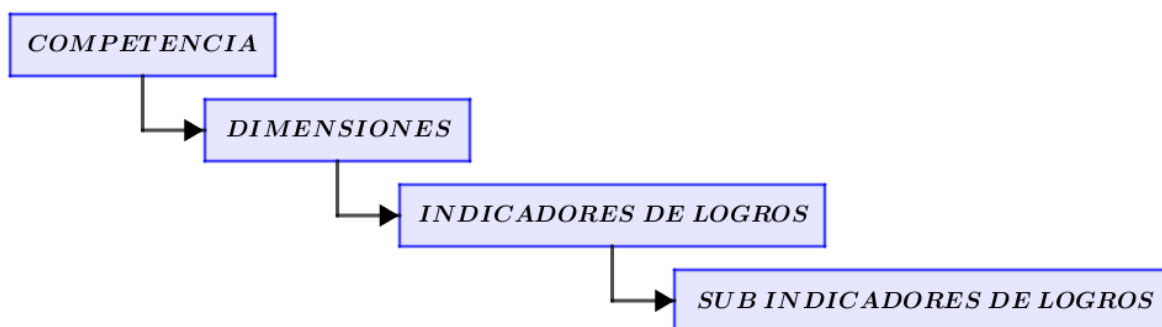
Los indicadores de logros resultan muy útiles para analizar la actividad del alumno y detectar en que aspectos se debe incidir más, o menos. Zabala y Arnau (2007) afirman lo siguiente:

Para cada competencia específica se han de definir uno o varios indicadores de logros que permitan poner de manifiesto el grado y modo en que los alumnos realizan el aprendizaje de los distintos componentes de la competencia, es decir, los contenidos de aprendizaje (p. 203).

En este sentido, debemos emplear una estrategia de enseñanza – aprendizaje dirigida a medir el grado de adquisición de una o varias competencias a través de sus indicadores de logros.

En búsqueda de un mecanismo de medición, proponemos la estrategia planteada por Polya basada en la resolución de problemas a través de pruebas escritas, lo cual permite realizar actividades encaminadas a dar respuesta a cada uno de los subindicadores de logros planteados.

Jaurilaritza, E., establece una estructura para el estudio de las competencias, dividiendo estas en *dimensiones*, estas a su vez en *subcompetencias* y cada una de estas en *indicadores*. Siguiendo una división similar en nuestro estudio, desglosamos cada una de las competencias lingüísticas y matemáticas en grandes bloques llamados **Dimensiones**. Cada una de estas dimensiones agrupa una serie de **Indicadores de Logros** y para cada uno de estos indicadores de logros se señalan unos **Subindicadores de Logros** que son las tareas u operaciones concretas que se espera que el alumno sea capaz de desarrollar para demostrar el dominio de la competencia. Los Subindicadores de Logros nos indican de forma clara lo que deben saber y saber hacer los estudiantes.



Fuente: esquema elaborado por Lenin Hernández para el desglose y estudio de Las competencias.

**CAPÍTULO III**  
**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**  
**ESTADÍSTICA**

### **3.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTREO**

#### **3.1.1. Población**

Población de estudio, estudiantes de duodécimo grado de Bachillerato en Ciencias del Instituto Comercial Panamá, ubicado en Avenida 5C Norte, Hato Pintado, Ciudad de Panamá.

#### **3.1.2. Muestra**

Se seleccionaron al azar 20 estudiantes del 12° A, para la muestra de la investigación

### **3.2. RECOPIACIÓN DE DATOS**

- Se seleccionaron al azar 20 estudiantes del 12° A.
- Se empleó la metodología de la resolución de problemas para el desarrollo de las clases de matemática durante el año escolar 2018.
- Durante el desarrollo de los trimestres escolares se aplicaron distintas pruebas para validarlas.
- Al final del período escolar 2018 se aplicó la prueba validada a la muestra seleccionada y se recolectaran los datos para su posterior análisis.
- Se observó la actividad escolar durante la cual se evaluaron cualitativamente los comportamientos y conductas manifestadas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### 3.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Durante la investigación se desarrolló las etapas del estudio estadístico, población de estudio, selección de la muestra y la recopilación de los datos.

Para el análisis de los datos se elaboraron tablas para cada una de las competencias lingüística y matemática enfocada en la resolución de cuatro problemas matemáticos, y estos se midieron, a través de una escala cualitativa para identificar el logro alcanzado en los subindicadores de cada una de las competencias. A cada problema se le seleccionaron sus respectivos subindicadores de logros y fueron evaluados con la siguiente escala:

<b>ESCALA CUALITATIVA</b>
<b>LVL = LO VOY A LOGRAR</b>
<b>LEL = LO ESTOY LOGRANDO</b>
<b>LHL = LO HE LOGRADO</b>

Posteriormente, en una sola tabla se presenta la semejanza o intersección entre los sub – indicadores de las competencias lingüística y matemática por logros alcanzados en la resolución de cada uno de los cuatro problemas aplicados.

Para cada problema matemático se identificó cuáles son los subindicadores que están presentes, no todos los problemas presentan la misma cantidad de subindicadores, esto varía de acuerdo al tema.

Finalmente, se presenta un resumen numérico y porcentual en forma estructural, a través de cuadros y gráficas, siempre en relación a la escala cualitativa mostrada en las tablas anteriores; todo, para efectos de las conclusiones y



recomendaciones con la finalidad de facilitar el manejo e interpretación de la investigación.

Iniciaremos el análisis de los datos con los resultados obtenidos en la resolución de los cuatro problemas aplicados a la muestra seleccionada del 12° A de bachiller en ciencias del Instituto Comercial Panamá.

### 3.3.1. PROBLEMA 1

Carlos vive en el 4° piso de un edificio, se sube al ascensor y este baja 3 pisos, después sube 5 pisos y finalmente sube 3 pisos más. ¿En qué piso se encuentra Carlos?

COMPETENCIA LINGÜÍSTICA		
SUBINDICADORES DE LOGROS ESTUDIADOS – PROBLEMA 1		
1.	<b>RIPS</b>	Reconoce las ideas principales y secundarias.
2.	<b>RRIT</b>	Reconoce la relación entre las ideas del texto.
3.	<b>RCIT</b>	Resume el contenido informativo del texto.
4.	<b>IOPT</b>	Identifica el objetivo principal del texto.
5.	<b>RIIE</b>	Reconoce e identifica información específica.
6.	<b>UIRR</b>	Utiliza la información recibida para resolver situaciones.
7.	<b>MDCB</b>	Muestra dominio de los conocimientos básicos.
8.	<b>ISENL</b>	Interpreta el significado de elementos no lingüísticos del texto.
9.	<b>RBS</b>	Realiza un bosquejo de la situación.
10.	<b>UCOA</b>	Utiliza conocimientos de otras áreas o lenguas para favorecer la comprensión.
11.	<b>ECS</b>	Escribe correctamente la solución.
12.	<b>SVLN</b>	Selecciona la variedad lingüística y la notación adecuada.
13.	<b>URAS</b>	Utiliza el registro adecuado de la situación.
14.	<b>PECF</b>	Planifica y estructura el contenido y la forma del texto.
15.	<b>ROS</b>	Redacta ordenadamente la solución.
16.	<b>URLN</b>	Utiliza recursos lingüísticos y de notación variados.
17.	<b>EFO</b>	Evita las faltas ortográficas.

COMPETENCIA MATEMÁTICA		
SUBINDICADORES DE LOGROS ESTUDIADOS – PROBLEMA 1		
1.	<b>IMN</b>	Interpreta mensajes numéricos emitidos en forma oral, escrita y gráfica.
2.	<b>RPR</b>	Resuelve problemas de razonamiento numérico y lógico.
3.	<b>ACP</b>	Aplica correctamente las propiedades de números reales en operaciones básicas.
4.	<b>CGDC</b>	Construye gráficas a partir de datos conocidos
5.	<b>IIDPM</b>	Identifica, interpreta y describe posiciones y movimientos.
6.	<b>JRUNG</b>	Justificando la respuesta, utiliza nociones geométricas básicas en la solución de problemas de razonamiento espacial.
7.	<b>CP</b>	Comprende el problema.
8.	<b>SDP</b>	Selecciona los datos principales del problema.
9.	<b>CBS</b>	Construye un bosquejo de a situación.
10.	<b>TLCM</b>	Traduce de lenguaje cotidiano a lenguaje matemático.
11.	<b>EPAS</b>	Elige un plan adecuado de solución.
12.	<b>UCCMP</b>	Utiliza correctamente conocimientos matemáticos previos.
13.	<b>AOCP</b>	Aplica las operaciones correspondientes a problemas.
14.	<b>EMCR</b>	Expresa matemáticamente los cálculos realizados
15.	<b>EOPM</b>	Escribe ordenadamente sus procedimientos matemáticos.

Subindicadores de logros presentes por competencias para el problema 1.

**Tabla 1 – A. ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES DE LA COMPETENCIA LINGÜÍSTICA EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 1. AÑO 2018.**

COMPETENCIA LINGÜÍSTICA																						
DIMENSIÓN	COMPREENSIÓN ESCRITA										EXPRESIÓN ESCRITA											
INDICADORES	Identifica el sentido global del texto			Selecciona información pertinente			Interpreta el contenido del texto en relación con los conocimientos previos		Utiliza estrategias para favorecer la comprensión del texto		Adecua su texto al receptor			Planifica la producción de texto		Se expresa de manera adecuada mediante textos						
SUB-INDICADORES DE LOGROS	RIPS	RRIT	RCIT	IOPT	RIIE	UIRR	MDCB	ISENL	RBS	UCOA	ECS	SVLN	URAS	PECF	ROS	URLN	EFO	LVL	LEL	LHL	TOTAL	
Estudiante 1	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	6	11	17	
Estudiante 2	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	0	16	17	
Estudiante 3	LEL	LEL	LVL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LEL	LHL	LHL	2	12	3	17	
Estudiante 4	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	5	12	17	
Estudiante 5	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	2	14	17	
Estudiante 6	LVL	LVL	LVL	LHL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LHL	LEL	LVL	LVL	LVL	LVL	LEL	LHL	12	2	3	17
Estudiante 7	LVL	LVL	LVL	LEL	LEL	LVL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LVL	LVL	LVL	LVL	LEL	LEL	8	9	0	17
Estudiante 8	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	0	16	17	
Estudiante 9	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	8	9	17	
Estudiante 10	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LVL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	2	4	11	17	
Estudiante 11	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	6	11	17	
Estudiante 12	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	1	5	11	17	
Estudiante 13	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LVL	LEL	LEL	LEL	LHL	LVL	3	4	10	17	
Estudiante 14	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LVL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	2	3	12	17	
Estudiante 15	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	0	3	14	17	
Estudiante 16	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	1	3	13	17	
Estudiante 17	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LVL	LVL	LEL	LHL	3	9	5	17	
Estudiante 18	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	1	4	12	17	
Estudiante 19	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	7	10	17	
Estudiante 20	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	1	1	15	17	
LVL	2	2	3	0	1	2	1	1	11	1	1	3	4	3	3	0	1	39	93	208	340	
LEL	2	3	3	1	3	2	3	2	5	3	15	10	9	12	13	3	4	93				
LHL	16	15	14	19	16	16	16	17	4	16	4	7	7	5	4	17	15	208				
TOTAL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	340				

LVL = LO VOY A LOGRAR

LEL = LO ESTOY LOGRANDO

LHL = LO HE LOGRADO

**Tabla 1 – B. ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 1. AÑO 2018.**

COMPETENCIA MATEMÁTICA																			
DIMENSIÓN	CANTIDAD		ESPACIO Y FORMA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS													
INDICADORES	Utiliza conocimientos numéricos básicos	Aplica correctamente las propiedades de los números reales en operaciones sencillas	Utiliza nociones geométricas básicas y sistemas de representación espacial			Plantea y resuelve problemas diversos													
SUB-INDICADORES DE LOGROS	IMN	RPR	ACP	CGDC	IIDPM	JRUNG	CP	SDP	CBS	TLCM	EPAS	UCCMP	AOCP	EMCR	EOPM	LVL	LEL	LHL	TOTAL
Estudiante 1	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	3	12	15
Estudiante 2	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LVL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	3	0	12	15
Estudiante 3	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LEL	LHL	LEL	1	13	1	15
Estudiante 4	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	0	3	12	15
Estudiante 5	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LVL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	3	0	12	15
Estudiante 6	LVL	LHL	LVL	LVL	LVL	LVL	LHL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	13	0	2	15
Estudiante 7	LEL	LVL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	8	7	0	15
Estudiante 8	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LVL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	3	0	12	15
Estudiante 9	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	9	6	15
Estudiante 10	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LVL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	3	1	11	15
Estudiante 11	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	3	12	15
Estudiante 12	LHL	LHL	LEL	LVL	LHL	LVL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	3	3	9	15
Estudiante 13	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LVL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	3	1	11	15
Estudiante 14	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LVL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	3	0	12	15
Estudiante 15	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	15	15
Estudiante 16	LHL	LHL	LEL	LVL	LHL	LVL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LHL	LHL	LEL	LEL	3	4	8	15
Estudiante 17	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	LVL	LVL	2	9	4	15
Estudiante 18	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LVL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	3	1	11	15
Estudiante 19	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	5	10	15
Estudiante 20	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LVL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	3	2	10	15
LVL	1	1	1	11	1	11	0	2	11	2	3	2	2	3	3	54	64	182	300
LEL	3	1	10	4	5	4	2	3	4	4	7	1	1	3	12	64			
LHL	16	18	9	5	14	5	18	15	5	14	10	17	17	14	5	182			
TOTAL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	300			





LVL = LO VOY A LOGRAR

LEL = LO ESTOY LOGRANDO

LHL = LO HE LOGRADO

Para facilitar el estudio y análisis del problema 1, utilizamos los colores amarillo, verde, azul y rojo que significan lo siguiente:

**Cuadro 1 – A. SIGNIFICADO DE COLORES PARA IDENTIFICAR LAS SEMEJANZAS ENTRE LOS INDICADORES DE LOGROS DEL PROBLEMA 1.**

COLOR	SIGNIFICADO
 <span>Amarillo</span>	Semejanza entre las dimensiones <i>Comprensión Escrita</i> y <i>Cantidad</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.
 <span>Verde</span>	Semejanza entre las dimensiones <i>Comprensión Escrita</i> y <i>Espacio y Forma</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.
 <span>Azul</span>	Semejanza entre las dimensiones <i>Comprensión Escrita</i> y <i>Resolución de Problemas</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.
 <span>Rojo</span>	Semejanza entre las dimensiones <i>Expresión Escrita</i> y <i>Resolución de Problemas</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.

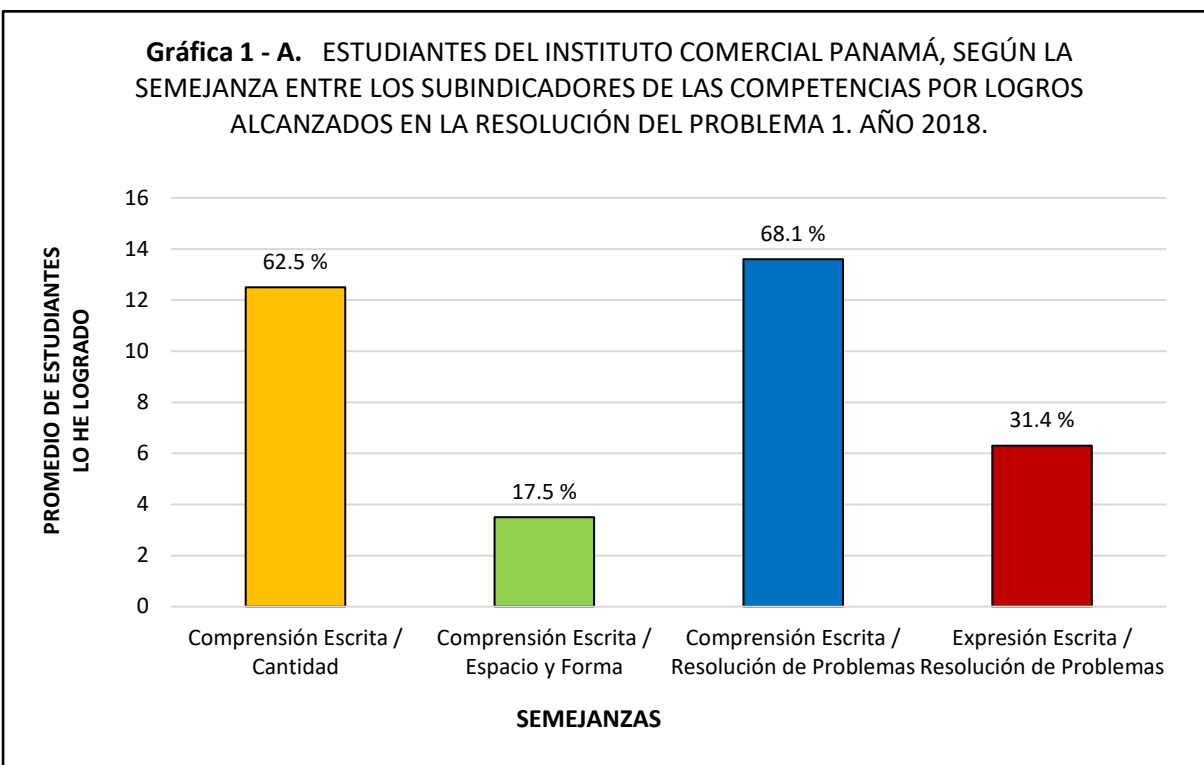
Fuente: colores utilizados para analizar las semejanzas de los indicadores de logros del problema 1.



**Cuadro 1 – B. ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LA SEMEJANZA ENTRE LOS SUBINDICADORES DE LAS COMPETENCIAS POR LOGROS ALCANZADOS EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 1. AÑO 2018.**

SUBINDICADORES C. LINGÜÍSTICA - C. MATEMÁTICA	LO HE LOGRADO		LO VOY A LOGRAR/ LO ESTOY LOGRANDO		TOTAL	
	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE
MDCB – ACP	9	45%	11	55.00%	20	100%
ISENL – IMN	16	80%	4	20.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>12.5</b>	<b>62.5</b>	<b>7.5</b>	<b>37.5</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
RBS – CGDC	4	20%	16	80.00%	20	100%
RBS – IIDPM	3	15%	17	85.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>3.5</b>	<b>17.5</b>	<b>16.5</b>	<b>82.5</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
RIPS - SDP	15	75%	5	25.00%	20	100%
RCIT – TLMC	13	65%	7	35.00%	20	100%
IOPT – CP	18	90%	2	10.00%	20	100%
RIIE – SDP	15	75%	5	25.00%	20	100%
MDCB - UCCMP	16	80%	4	20.00%	20	100%
ISENL – TLMC	14	70%	6	30.00%	20	100%
RBS – CBS	4	20%	16	80.00%	20	100%
UCOA - TLMC	14	70%	6	30.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>13.6</b>	<b>68.1</b>	<b>6.4</b>	<b>31.9</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
SVLN - TLMC	7	35%	13	65.00%	20	100%
SVLN - EMCR	4	20%	16	80.00%	20	100%
URAS - EPAS	6	30%	14	70.00%	20	100%
URAS - EOPM	5	25%	15	75.00%	20	100%
PECF - EPAS	5	25%	15	75.00%	20	100%
ROS – EOPM	3	15%	17	85.00%	20	100%
URLN - TLMC	14	70%	6	30.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>6.3</b>	<b>31.4</b>	<b>13.7</b>	<b>68.6</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Fuente: Problemas aplicados a los estudiantes de duodécimo grado del Bachiller en Ciencias del Instituto Comercial Panamá.



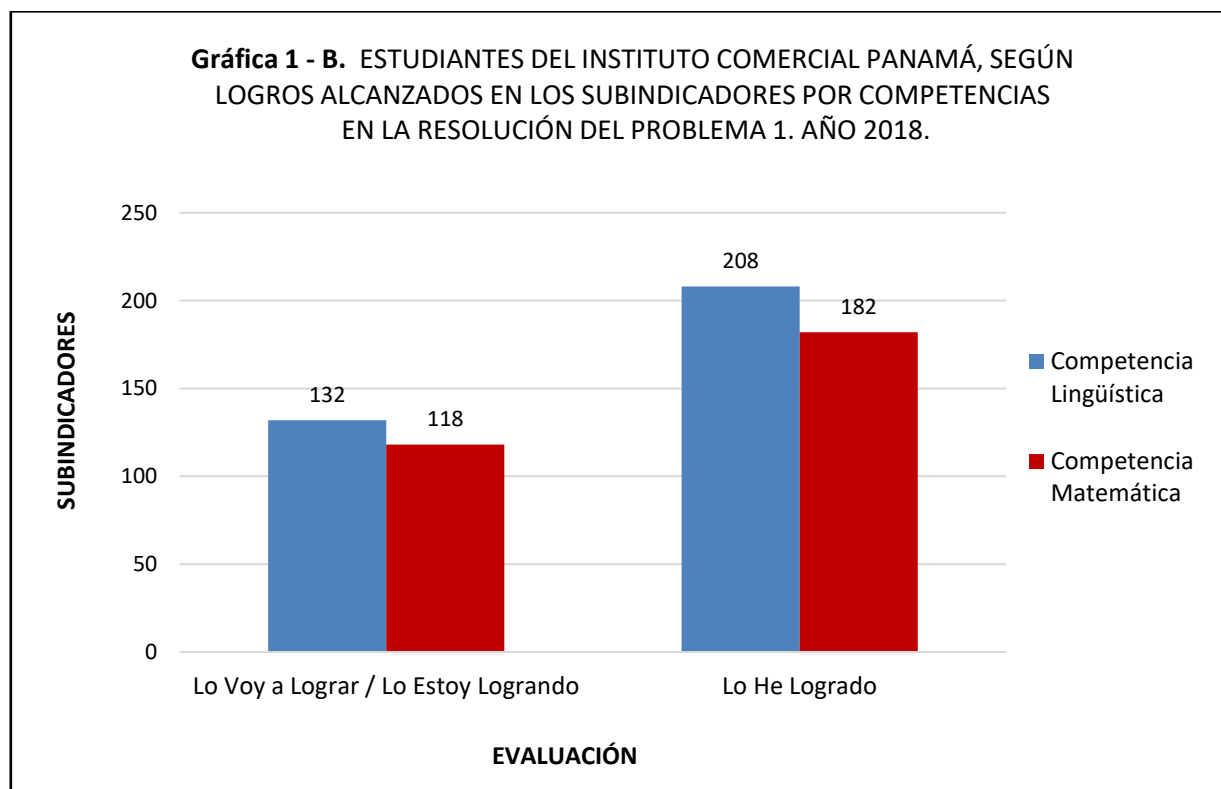
Al analizar el **Cuadro 1 – B**, podemos observar que del total de datos recabados, aproximadamente un 62.5% ha logrado desarrollar los subindicadores de Comprensión Escrita / Cantidad; en tanto un 17.5% ha logrado desarrollar los subindicadores de Comprensión escrita / Espacio y forma; por su parte un 68.1% ha logrado desarrollar los subindicadores de Comprensión Escrita/ Resolución de Problemas y, finalmente, un 31.4% han logrado desarrollar los subindicadores de Expresión Escrita y Resolución de Problemas. Estos resultados muestran que hay un bajo nivel, 17.5%, en la Comprensión Escrita / Espacio y forma; también se observa un bajo nivel, 31.4%, en la Expresión Escrita y Resolución de Problemas.



**Cuadro 1 – C. ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES POR COMPETENCIAS EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 1. AÑO 2018.**

ESCALA CUALITATIVA	COMPETENCIA			
	LINGÜÍSTICA		MATEMÁTICA	
	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE
LO VOY A LOGRAR	39	11.47	54	18.00
LO ESTOY LOGRANDO	93	27.35	64	21.33
LO HE LOGRADO	208	61.18	182	60.67
<b>TOTAL</b>	<b>340</b>	<b>100.00</b>	<b>300</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Problemas aplicados a los estudiantes de duodécimo grado del Bachiller en Ciencias del Instituto Comercial Panamá.



El **Cuadro 1 – C**, refleja los 17 subindicadores de logros estudiados en la competencia lingüística por los 20 estudiantes haciendo un total de 340 Subindicadores; 132 de estos obtuvieron entre “Lo voy a lograr” y “Lo estoy logrando”, lo cual representa el 38.82%; por su parte, 208 subindicadores obtuvieron “Lo he logrado”, lo cual representa el 61.18%.

Por otro lado, analizando los resultados de los 15 subindicadores de logros en la competencia matemática estudiados en el Problema 1 por los 20 estudiantes haciendo un total de 300 subindicadores, 118 de estos en nuestra escala cualitativa obtuvieron entre “Lo voy a lograr” y “Lo estoy logrando”, lo cual representa un 39.33%; por su parte, 182 subindicadores obtuvieron “Lo he logrado”, lo cual representa el 60.67%.

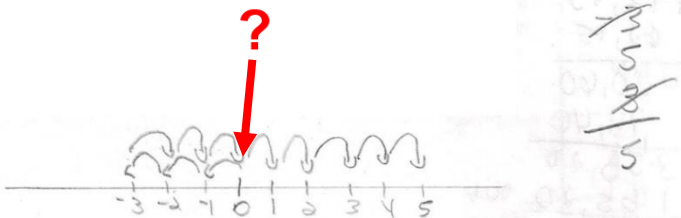
Ahora, si comparamos los resultados obtenidos por los estudiantes, según logros alcanzados en los subindicadores por competencia en la resolución del Problema 1, podemos ver claramente que más del 60% lo ha desarrollado.

La **Gráfica 1 – B** muestra con más claridad lo planteado.

## ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA 1 - ESTUDIANTE 1.

### **PROBLEMAS**

❖ Carlos vive en el 4° piso de un edificio, se sube al ascensor y este baja 3 pisos, después sube 5 pisos y finalmente sube 3 pisos más. ¿En qué piso se encuentra Carlos?



SE encuentra en el 5° piso

Figura 2: Solución del problema 1 - Estudiante 1.

En la figura 2, podemos observar que inicialmente el estudiante realiza la representación gráfica de la situación pero, de manera incorrecta, pues parte de cero y debe ser del 4° piso; esto nos indica que no interpreta correctamente el mensaje emitido de forma escrita, situación que lo conlleva a la solución incorrecta del problema 1.

De acuerdo al procedimiento y al razonamiento del estudiante 1, si parte del 4° piso, obtendría la respuesta correcta, es decir, en particular el estudiante 1 sólo debe reforzar los subindicadores ISENL y IMN de las competencias lingüística y matemática respectivamente.

### 3.3.2. PROBLEMA 2

Un alambre de 57 *cm* de longitud se dividió en tres pedazos. Uno de los pedazos mide 24,5 *cm* y el otro 13,5 *cm*.

¿Cuánto mide el tercer pedazo de alambre?

COMPETENCIA LINGÜÍSTICA		
SUBINDICADORES DE LOGROS ESTUDIADOS – PROBLEMA 2		
1.	<b>RIPS</b>	Reconoce las ideas principales y secundarias
2.	<b>RRIT</b>	Reconoce la relación entre las ideas del texto
3.	<b>RCIT</b>	Resume el contenido informativo del texto
4.	<b>IOPT</b>	Identifica el objetivo principal del texto
5.	<b>RIIE</b>	Reconoce e identifica información específica
7.	<b>MDCB</b>	Muestra dominio de los conocimientos básicos
8.	<b>ISENL</b>	Interpreta el significado de elementos no lingüísticos del texto
9.	<b>RBS</b>	Realiza un bosquejo de la situación
10.	<b>UCOA</b>	Utiliza conocimientos de otras áreas o lenguas para favorecer la comprensión
11.	<b>ECS</b>	Escribe correctamente la solución
12.	<b>SVLN</b>	Selecciona la variedad lingüística y la notación adecuada
13.	<b>URAS</b>	Utiliza el registro adecuado de la situación
14.	<b>PECF</b>	Planifica y estructura el contenido y la forma del texto
15.	<b>ROS</b>	Redacta ordenadamente la solución
16.	<b>URLN</b>	Utiliza recursos lingüísticos y de notación variados
17.	<b>EFO</b>	Evita las faltas ortográficas

COMPETENCIA MATEMÁTICA		
SUBINDICADORES DE LOGROS ESTUDIADOS – PROBLEMA 2		
1.	<b>IMN</b>	Interpreta mensajes numéricos emitidos en forma oral, escrita y gráfica
2.	<b>RPR</b>	Resuelve problemas de razonamiento numérico y lógico
3.	<b>ACP</b>	Aplica correctamente las propiedades de números reales en operaciones básicas
4.	<b>FRP</b>	Formula y resuelve en contextos cotidianos problemas de medidas
5.	<b>UPMC</b>	Utiliza prefijos en las medidas correspondientes
6.	<b>CP</b>	Comprende el problema
7.	<b>SDP</b>	Selecciona los datos principales del problema
8.	<b>CBS</b>	Construye un bosquejo de la situación
9.	<b>TLCM</b>	Traduce de lenguaje cotidiano a lenguaje matemático
10.	<b>EPAS</b>	Elige un plan adecuado de solución
11.	<b>UCCMP</b>	Utiliza correctamente conocimientos matemáticos previos
12.	<b>AOC</b>	Aplica las operaciones correspondientes a problemas
13.	<b>EMCR</b>	Expresa matemáticamente los cálculos realizados
14.	<b>EOPM</b>	Escribe ordenadamente sus procedimientos matemáticos
15.	<b>VS</b>	Verifica la solución

Subindicadores de logros presentes por competencias para el problema 2.

**Tabla 2 – A.** ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES DE LA COMPETENCIA LINGÜÍSTICA EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 2. AÑO 2018.

COMPETENCIA LINGÜÍSTICA																					
DIMENSIÓN	COMPREENSIÓN ESCRITA										EXPRESIÓN ESCRITA										
INDICADORES	Identifica el sentido global del texto			Selecciona información pertinente			Interpreta el contenido del texto en relación con los conocimientos previos		Utiliza estrategias para favorecer la comprensión del texto		Adecua su texto al receptor			Planifica la producción de texto		Se expresa de manera adecuada mediante textos					
SUB-INDICADORES DE LOGROS	RIPS	RRIT	RCIT	IOPT	RIIE	UIRR	MDCB	ISENL	RBS	UCOA	ECS	SVLN	URAS	PECF	ROS	URLN	EFO	LVL	LEL	LHL	TOTAL
Estudiante 1	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	LHL	LEL	LHL	LHL	0	6	11	17
Estudiante 2	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	0	16	17
Estudiante 3	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	1	1	15	17
Estudiante 4	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	2	15	17
Estudiante 5	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	0	16	17
Estudiante 6	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	0	16	17
Estudiante 7	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	11	6	17
Estudiante 8	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	0	16	17
Estudiante 9	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	LHL	LEL	LHL	LHL	0	5	12	17
Estudiante 10	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	1	15	17
Estudiante 11	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	3	14	17
Estudiante 12	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	1	5	11	17
Estudiante 13	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	1	16	17
Estudiante 14	LEL	LVL	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LEL	LVL	LEL	LVL	LEL	LVL	LVL	LVL	LHL	LHL	7	9	1	17
Estudiante 15	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	1	10	6	17
Estudiante 16	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LVL	LHL	LEL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	4	12	17
Estudiante 17	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	17	17
Estudiante 18	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	0	1	16	17
Estudiante 19	LVL	LVL	LVL	LHL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LEL	LEL	LVL	LVL	LVL	LEL	LHL	12	3	2	17
Estudiante 20	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LEL	LVL	LEL	LVL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	3	7	7	17
LVL	1	3	1	0	1	2	2	1	12	1	1	0	2	2	2	0	0	31	69	240	340
LEL	3	3	3	2	3	5	7	4	1	1	10	3	7	5	9	3	0	69			
LHL	16	14	16	18	16	13	11	15	7	18	9	17	11	13	9	17	20	240			
TOTAL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	340			

LVL = LO VOY A LOGRAR

LEL = LO ESTOY LOGRANDO

LHL = LO HE LOGRADO

**Tabla 2 – B.** ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 2. AÑO 2018.

COMPETENCIA MATEMÁTICA																			
DIMENSIÓN	CANTIDAD					RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS													
INDICADORES	Utiliza conocimientos numéricos básicos		Aplica correctamente las propiedades de los números reales en operaciones sencillas	Aplica conocimientos de medida y sus magnitudes para interpretar y comprender textos numéricos relacionados con la medida		Plantea y resuelve problemas diversos													
SUB-INDICADORES DE LOGROS	IMN	RPR	ACP	FRP	UPMC	CP	SDP	CBS	TLCM	EPAS	UCCMP	AOCP	EMCR	EOPM	VS	LVL	LEL	LHL	TOTAL
Estudiante 1	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LVL	1	6	8	15
Estudiante 2	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	2	1	12	15
Estudiante 3	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	1	8	6	15
Estudiante 4	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	1	2	12	15
Estudiante 5	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	1	13	15
Estudiante 6	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	2	1	12	15
Estudiante 7	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LHL	0	8	7	15
Estudiante 8	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	2	1	12	15
Estudiante 9	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LEL	LVL	1	6	8	15
Estudiante 10	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	1	0	14	15
Estudiante 11	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	14	15
Estudiante 12	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	1	7	7	15
Estudiante 13	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	15	15
Estudiante 14	LVL	LVL	LVL	LVL	LEL	LVL	LHL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LEL	LVL	LVL	12	2	1	15
Estudiante 15	LEL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LVL	LEL	LEL	LHL	LEL	LHL	LHL	LVL	2	7	6	15
Estudiante 16	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	LHL	LVL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LEL	LVL	2	6	7	15
Estudiante 17	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	14	15
Estudiante 18	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	1	6	8	15
Estudiante 19	LVL	LHL	LVL	LVL	LVL	LHL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	13	0	2	15
Estudiante 20	LHL	LHL	LVL	LEL	LHL	LHL	LHL	LVL	LEL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	8	2	5	15
LVL	2	1	3	2	1	1	1	11	2	3	3	3	2	3	15	53	64	183	300
LEL	2	2	5	4	6	1	1	2	6	6	7	8	5	8	1	64			
LHL	16	17	12	14	13	18	18	7	12	11	10	9	13	9	4	183			
TOTAL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	300			




LVL = LO VOY A LOGRAR

LEL = LO ESTOY LOGRANDO

LHL = LO HE LOGRADO

Para facilitar el estudio y análisis del problema 2 utilizamos los colores amarillo, azul y rojo que significan lo siguiente:

**Cuadro 2 – A. SIGNIFICADO DE COLORES PARA IDENTIFICAR LAS SEMEJANZAS ENTRE LOS INDICADORES DE LOGROS DEL PROBLEMA 2.**

COLOR	SIGNIFICADO
 Amarillo	Semejanza entre las dimensiones <i>Comprensión Escrita</i> y <i>Cantidad</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.
 Azul	Semejanza entre las dimensiones <i>Comprensión Escrita</i> y <i>Resolución de Problemas</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.
 Rojo	Semejanza entre las dimensiones <i>Expresión Escrita</i> y <i>Resolución de Problemas</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.

Fuente: colores utilizados para analizar las semejanzas de los indicadores de logros del problema 2.

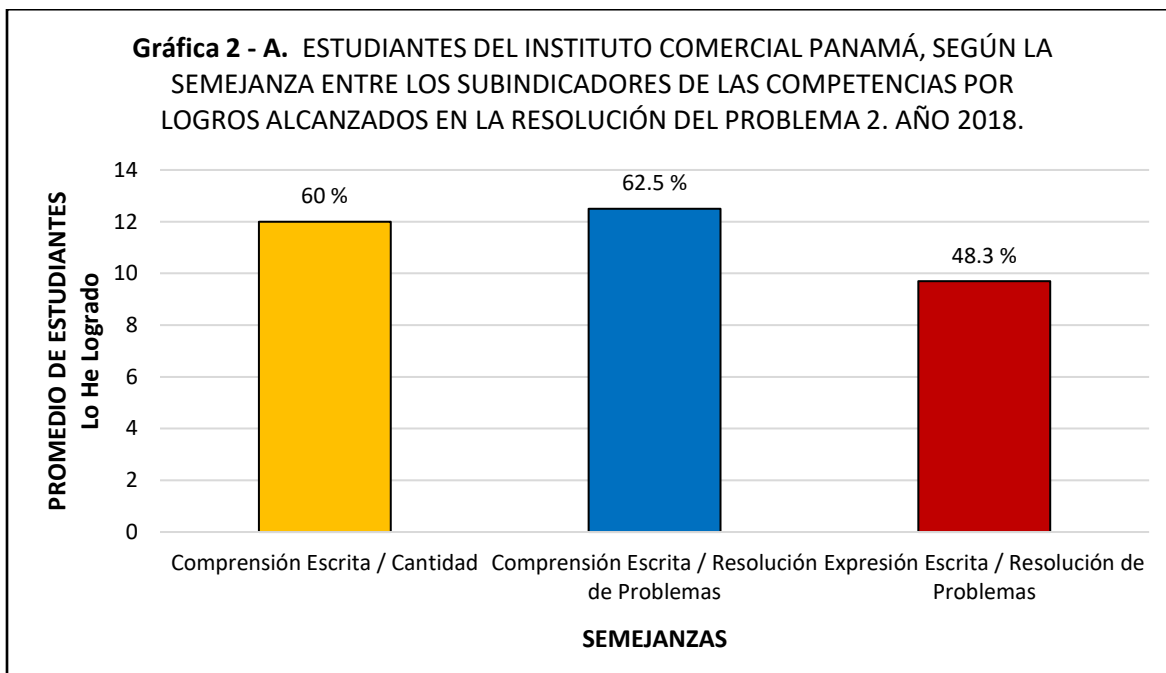




**Cuadro 2 – B. ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LA SEMEJANZA ENTRE LOS SUBINDICADORES DE LAS COMPETENCIAS POR LOGROS ALCANZADOS EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 2. AÑO 2018.**

SUBINDICADORES C. LINGÜÍSTICA - C. MATEMÁTICA	LO HE LOGRADO		LO VOY A LOGRAR/ LO ESTOY LOGRANDO		TOTAL	
	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE
MDCB - ACP	9	45%	11	55.00%	20	100%
ISENL - IMN	15	75%	5	25.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>12</b>	<b>60%</b>	<b>8</b>	<b>40%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
RIPS - SDP	16	80%	4	20.00%	20	100%
RCIT - TLMC	12	60%	8	40.00%	20	100%
IOPT - CP	17	85%	3	15.00%	20	100%
RIIE - SDP	16	80%	4	20.00%	20	100%
MDCB - UCCMP	8	40%	12	60.00%	20	100%
ISENL - TLMC	12	60%	8	40.00%	20	100%
RBS - CBS	7	35%	13	65.00%	20	100%
UCOA - TLMC	12	60%	8	40.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>12.5</b>	<b>62.5%</b>	<b>7.5</b>	<b>37.5%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
SVLN - EMCR	12	60%	8	40.00%	20	100%
URAS - EPAS	9	45%	11	55.00%	20	100%
URAS - EOPM	8	40%	12	60.00%	20	100%
PECF - EPAS	10	50%	10	50.00%	20	100%
ROS - EOPM	7	35%	13	65.00%	20	100%
URLN - TLMC	12	60%	8	40.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>9.7</b>	<b>48.3%</b>	<b>10.3</b>	<b>51.7%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Fuente: Problemas aplicados a los estudiantes de duodécimo grado del Bachiller en Ciencias del Instituto Comercial Panamá.



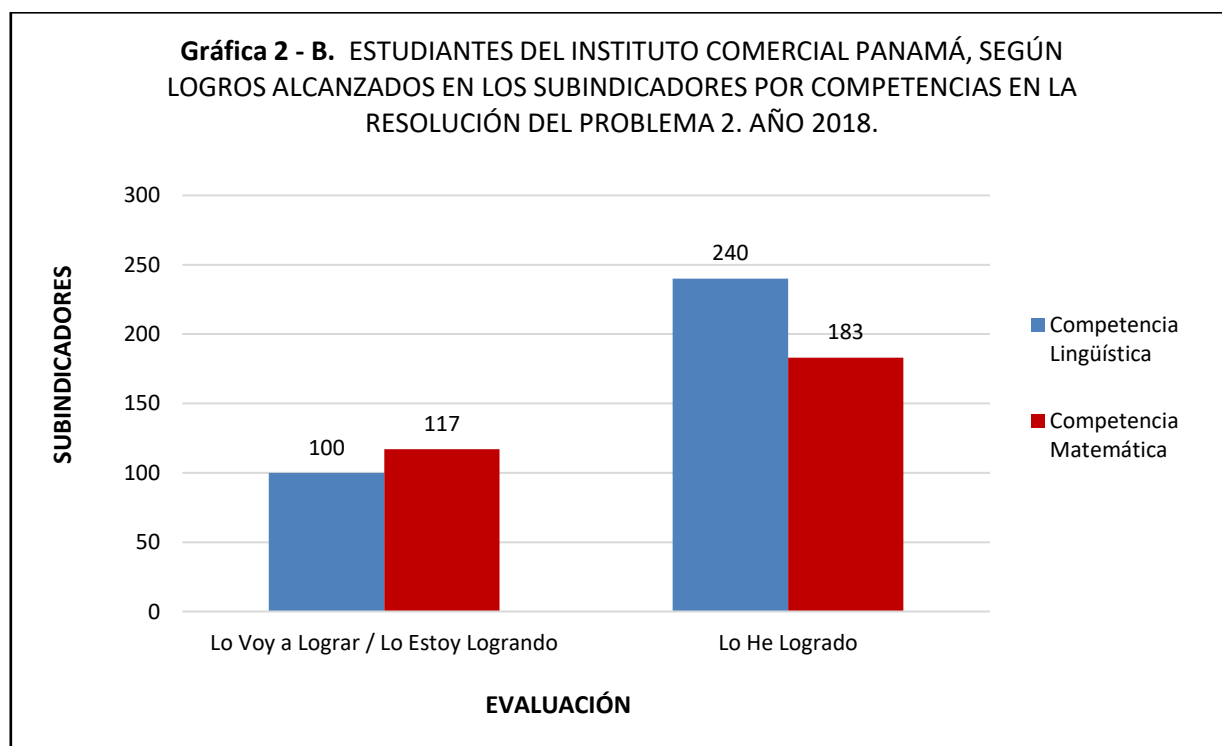
Al analizar el **Cuadro 2 – B**, podemos observar que de los 20 estudiantes, un 60% ha logrado desarrollar los subindicadores de Comprensión Escrita / Cantidad; mientras un 62.5% ha logrado desarrollar los subindicadores de Comprensión Escrita / Resolución de Problemas y, finalmente, un 48.3% ha logrado desarrollar los subindicadores de Expresión Escrita / Resolución de Problemas.

Los resultados muestran que el nivel más bajo, según la semejanza de los subindicadores de las competencias por logros alcanzados del Problema 2, está en la Expresión Escrita y Resolución de Problemas con un 48.3%.

**Cuadro 2 – C. ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES POR COMPETENCIAS EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 2. AÑO 2018.**

ESCALA CUALITATIVA	COMPETENCIA			
	LINGÜÍSTICA		MATEMÁTICA	
	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE
LO VOY A LOGRAR	31	9.12	53	17.67
LO ESTOY LOGRANDO	69	20.29	64	21.33
LO HE LOGRADO	240	70.59	183	61.00
<b>TOTAL</b>	<b>340</b>	<b>100.00</b>	<b>300</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Problemas aplicados a los estudiantes de duodécimo grado del Bachiller en Ciencias del Instituto Comercial Panamá.



Al analizar el **Cuadro 2 – C**, podemos observar que de los 17 subindicadores de logros estudiados en la competencia lingüística a cada uno de los 20 estudiantes haciendo un total de 340 subindicadores, 100 de estos, un 29.41% obtuvo “Lo voy a lograr” y “Lo estoy logrando”; por su parte, 240 subindicadores obtuvieron “Lo he logrado”, lo cual representa el 70.59%.

Por otro lado, analizando los resultados de los 15 subindicadores de logros estudiados en la competencia matemática del Problema 2 a cada uno de los 20 estudiantes, haciendo un total de 300 subindicadores, 117 de estos, un 39.00% obtuvo “Lo voy a lograr” y “Lo estoy logrando”; mientras que 183 subindicadores obtuvieron “Lo he logrado”, lo cual representa el 61.00%.

Ahora, si comparamos los resultados obtenidos por los estudiantes, según logros alcanzados en los subindicadores por competencia en la resolución del Problema 2, podemos ver claramente que más del 60% ha desarrollado estos subindicadores de logros. **La Gráfica 2 – B**, muestra con más claridad lo planteado.

## ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA 2 - ESTUDIANTE 2.

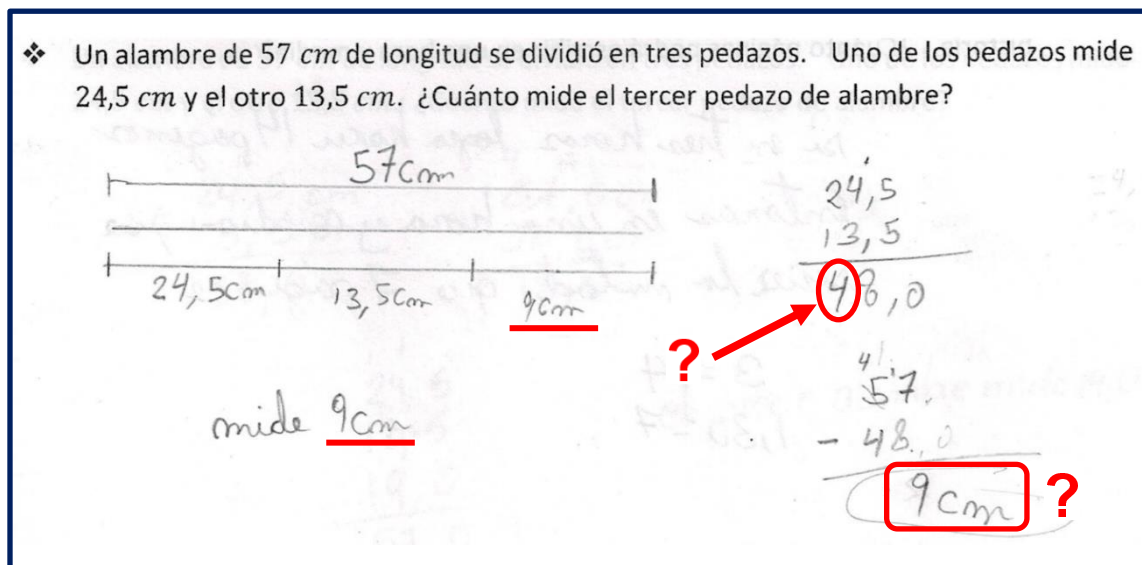


Figura 3: Solución del problema 2 - Estudiante 2.

En la figura 3, podemos observar que la representación gráfica de la situación planteada por el estudiante es correcta y las operaciones básicas (adición y sustracción) elegidas para la solución del problema 2 son las adecuadas. Sin embargo, no muestra dominio de los conocimientos básicos, puesto que al sumar  $2 + 1$  comete un error fundamental, situación que compromete la solución del problema 2.

En particular el estudiante 2 debe reforzar los subindicadores MDCB y UCCMP de las competencias lingüística y matemática respectivamente.

### 3.3.3. PROBLEMA 3

Sophia fue de compras a Albrook Mall con B/. 500,00. Compró dos vestidos por B/. 107,25, un par de zapatos por B/. 62,15, un perfume por B/. 92,40 y tres pantalones por B/. 165,20. ¿Cuánto dinero le sobró a Sophia?

COMPETENCIA LINGÜÍSTICA		
SUBINDICADORES DE LOGROS ESTUDIADOS – PROBLEMA 3		
1.	<b>RIPS</b>	Reconoce las ideas principales y secundarias
2.	<b>RRIT</b>	Reconoce la relación entre las ideas del texto
3.	<b>IOPT</b>	Identifica el objetivo principal del texto
4.	<b>RIIE</b>	Reconoce e identifica información específica
5.	<b>UIRR</b>	Utiliza la información recibida para resolver situaciones
6.	<b>MDCB</b>	Muestra dominio de los conocimientos básicos
7.	<b>ISENL</b>	Interpreta el significado de elementos no lingüísticos del texto
8.	<b>UCOA</b>	Utiliza conocimientos de otras áreas o lenguas para favorecer la comprensión
9.	<b>SVLN</b>	Selecciona la variedad lingüística y la notación adecuada
10.	<b>URAS</b>	Utiliza el registro adecuado de la situación
11.	<b>PECF</b>	Planifica y estructura el contenido y la forma del texto
12.	<b>ROS</b>	Redacta ordenadamente la solución
13.	<b>URLN</b>	Utiliza recursos lingüísticos y de notación variados
14.	<b>EFO</b>	Evita las faltas ortográficas

COMPETENCIA MATEMÁTICA		
SUBINDICADORES DE LOGROS ESTUDIADOS – PROBLEMA 3		
1.	<b>IMN</b>	Interpreta mensajes numéricos emitidos en forma oral, escrita y gráfica
2.	<b>RPR</b>	Resuelve problemas de razonamiento numérico y lógico
3.	<b>ACP</b>	Aplica correctamente las propiedades de números reales en operaciones básicas
4.	<b>CP</b>	Comprende el problema
5.	<b>SDP</b>	Selecciona los datos principales del problema
6.	<b>EPAS</b>	Elige un plan adecuado de solución
7.	<b>UCCMP</b>	Utiliza correctamente conocimientos matemáticos previos
8.	<b>AOCP</b>	Aplica las operaciones correspondientes a problemas
9.	<b>EMCR</b>	Expresa matemáticamente los cálculos realizados
10.	<b>EOPM</b>	Escribe ordenadamente sus procedimientos matemáticos
11.	<b>VS</b>	Verifica la solución

Subindicadores de logros presentes por competencias para el problema 3.

**Tabla 3 – A.** ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES DE LA COMPETENCIA LINGÜÍSTICA EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 3. AÑO 2018.

COMPETENCIA LINGÜÍSTICA																		
DIMENSIÓN	COMPRENSIÓN ESCRITA								EXPRESIÓN ESCRITA									
INDICADORES	Identifica el sentido global del texto		Selecciona información pertinente			Interpreta el contenido del texto en relación con los conocimientos previos		Utiliza estrategias para favorecer la comprensión del texto	Adecua su texto al receptor		Planifica la producción de texto	Se expresa de manera adecuada mediante textos						
SUB-INDICADORES DE LOGROS	RIPS	RRIT	IOPT	RIIE	UIRR	MDCB	ISENL	UCOA	SVLN	URAS	PECF	ROS	URLN	EFO	LVL	LEL	LHL	TOTAL
Estudiante 1	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	0	4	10	14
Estudiante 2	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	0	7	7	14
Estudiante 3	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	0	10	4	14
Estudiante 4	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	1	13	14
Estudiante 5	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	1	13	14
Estudiante 6	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	1	13	14
Estudiante 7	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	0	2	12	14
Estudiante 8	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	0	3	11	14
Estudiante 9	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	14	14
Estudiante 10	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	14	14
Estudiante 11	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LHL	1	10	3	14
Estudiante 12	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LEL	0	3	11	14
Estudiante 13	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	1	13	14
Estudiante 14	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	14	14
Estudiante 15	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	0	5	9	14
Estudiante 16	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	14	14
Estudiante 17	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	LHL	0	3	11	14
Estudiante 18	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	0	4	10	14
Estudiante 19	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	0	7	7	14
Estudiante 20	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	1	13	14
LVL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	63	216	280
LEL	3	1	1	0	5	5	2	0	9	7	8	9	3	10	63			
LHL	17	19	19	20	15	15	18	20	11	13	12	10	17	10	216			
TOTAL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	280			

LVL = LO VOY A LOGRAR

LEL = LO ESTOY LOGRANDO

LHL = LO HE LOGRADO

**Tabla 3 – B.** ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 3. AÑO 2018.

COMPETENCIA MATEMÁTICA															
DIMENSIÓN	CANTIDAD			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS											
INDICADORES	Utiliza conocimientos numéricos básicos		Aplica correctamente las propiedades de los números reales en operaciones sencillas	Plantea y resuelve problemas diversos											
SUB-INDICADORES DE LOGROS	IMN	RPR	ACP	CP	SDP	EPAS	UCCMP	AACP	EMCR	EOPM	VS	LVL	LEL	LHL	TOTAL
Estudiante 1	LHL	LEL	LEL	LHL	LEL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	4	6	11
Estudiante 2	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	LEL	LVL	1	5	5	11
Estudiante 3	LHL	LEL	LEL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	1	7	3	11
Estudiante 4	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	10	11
Estudiante 5	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	11	11
Estudiante 6	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	10	11
Estudiante 7	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LVL	1	1	9	11
Estudiante 8	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	10	11
Estudiante 9	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	10	11
Estudiante 10	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	10	11
Estudiante 11	LEL	LVL	LVL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LVL	4	7	0	11
Estudiante 12	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LVL	1	1	9	11
Estudiante 13	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	10	11
Estudiante 14	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	10	11
Estudiante 15	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LVL	1	5	5	11
Estudiante 16	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	10	11
Estudiante 17	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	LHL	LEL	LVL	1	3	7	11
Estudiante 18	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LVL	1	2	8	11
Estudiante 19	LHL	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	1	8	2	11
Estudiante 20	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	1	0	10	11
LVL	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	19	22	43	155	220
LEL	1	4	5	1	3	7	5	5	4	8	0	43			
LHL	19	15	14	19	17	13	15	15	16	11	1	155			
TOTAL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	220			

LVL = LO VOY A LOGRAR

LEL = LO ESTOY LOGRANDO

LHL = LO HE LOGRADO



Para facilitar el estudio y análisis del problema 3 utilizamos los colores amarillo, azul y rojo que significan lo siguiente:

**Cuadro 3 – A. SIGNIFICADO DE COLORES PARA IDENTIFICAR LAS SEMEJANZAS ENTRE LOS INDICADORES DE LOGROS DEL PROBLEMA 3.**

COLOR	SIGNIFICADO
 <span>Amarillo</span>	Semejanza entre las dimensiones <i>Comprensión Escrita</i> y <i>Cantidad</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.
 <span>Azul</span>	Semejanza entre las dimensiones <i>Comprensión Escrita</i> y <i>Resolución de Problemas</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.
 <span>Rojo</span>	Semejanza entre las dimensiones <i>Expresión Escrita</i> y <i>Resolución de Problemas</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.

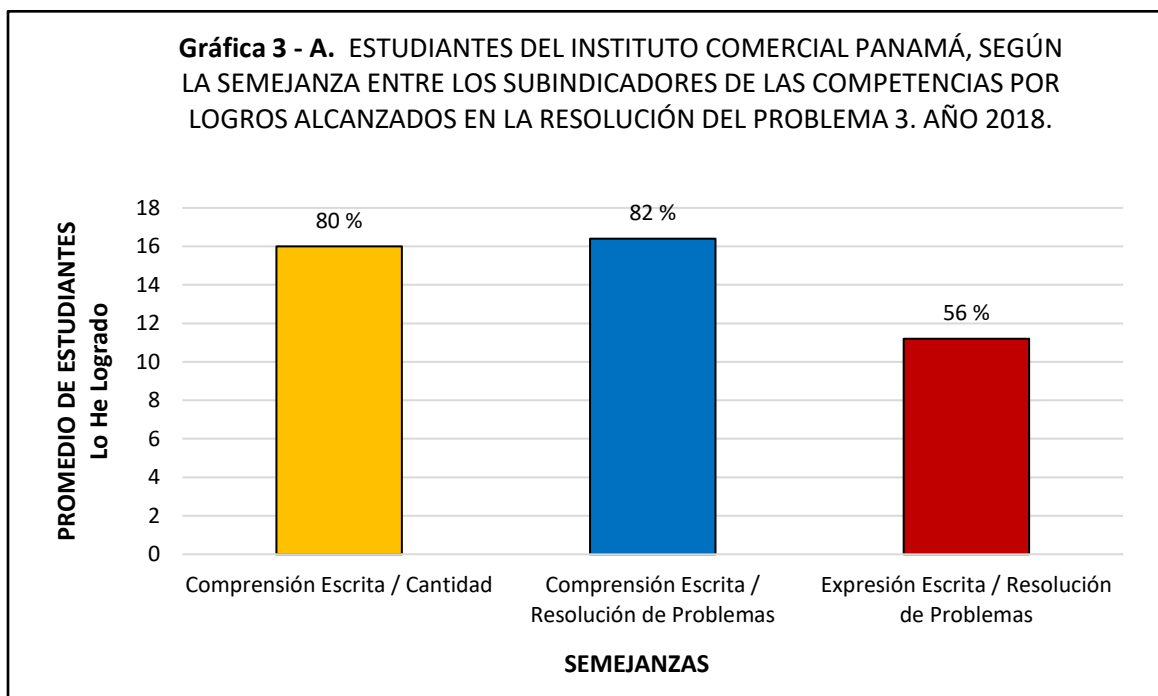
Fuente: colores utilizados para analizar las semejanzas de los indicadores de logros del problema 3.



**Cuadro 3 – B. ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LA SEMEJANZA ENTRE LOS SUBINDICADORES DE LAS COMPETENCIAS POR LOGROS ALCANZADOS EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 3. AÑO 2018.**

SUBINDICADORES C. LINGÜÍSTICA - C. MATEMÁTICA	LO HE LOGRADO		LO VOY A LOGRAR/ LO ESTOY LOGRANDO		TOTAL	
	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE
MDCB - ACP	14	70%	6	30.00%	20	100%
ISENL - IMN	18	90%	2	10.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>16</b>	<b>80%</b>	<b>4</b>	<b>20%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
RIPS - SDP	16	80%	4	20.00%	20	100%
IOPT - CP	19	95%	1	5.00%	20	100%
RIIE - SDP	17	85%	3	15.00%	20	100%
MDCB - UCCMP	15	75%	5	25.00%	20	100%
UCOA - UCCMP	15	75%	5	25.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>16.4</b>	<b>82%</b>	<b>3.6</b>	<b>18%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
SVLN - EMCR	11	55%	9	45.00%	20	100%
URAS - EPAS	13	65%	7	35.00%	20	100%
URAS - EOPM	11	55%	9	45.00%	20	100%
PECF - EPAS	12	60%	8	40.00%	20	100%
ROS - EOPM	9	45%	11	55.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>11.2</b>	<b>56%</b>	<b>8.8</b>	<b>44%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Fuente: Problemas aplicados a los estudiantes de duodécimo grado del Bachiller en Ciencias del Instituto Comercial Panamá.



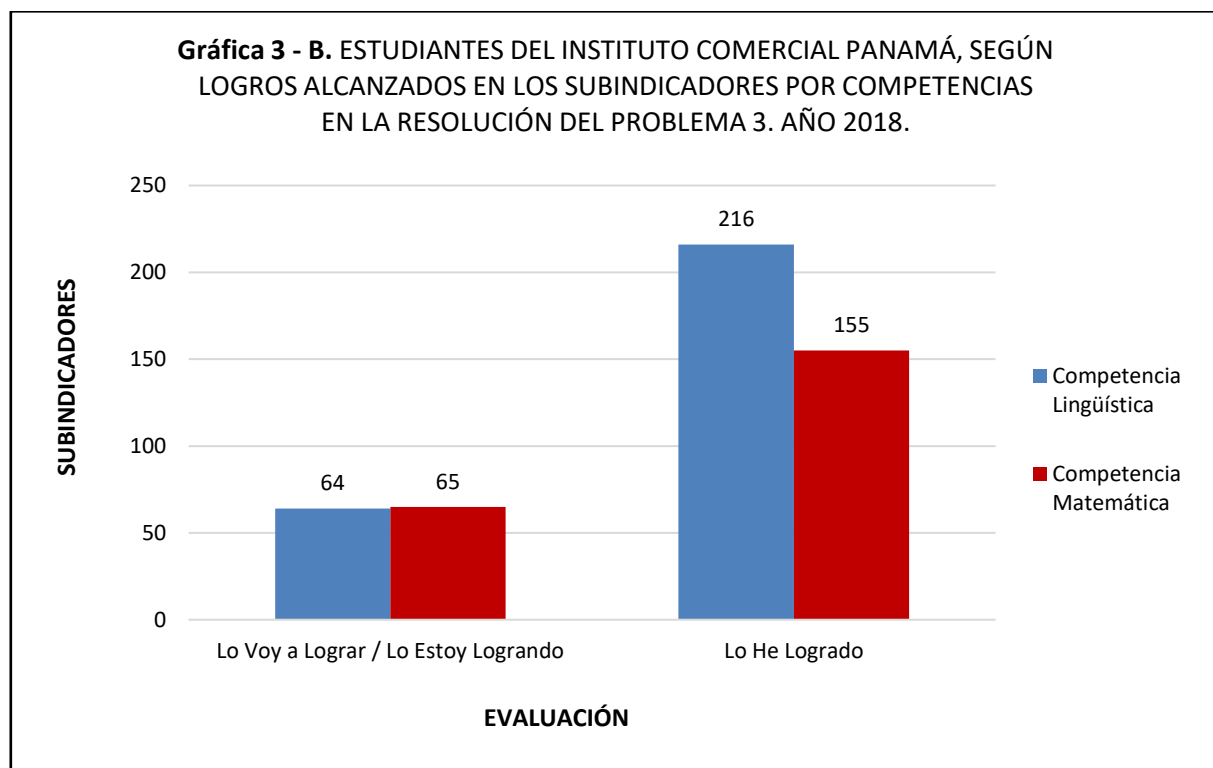
Al analizar el **Cuadro 3 – B**, podemos observar que de los 20 estudiantes, un 80% ha logrado desarrollar los subindicadores de Comprensión Escrita / Cantidad, mientras que el 82% ha logrado desarrollar los subindicadores de Comprensión escrita / Resolución de Problemas, y, finalmente, un 56% ha logrado desarrollar los subindicadores de Expresión Escrita / Resolución de Problemas.

Los resultados muestran que el nivel más bajo según la semejanza de los subindicadores de las competencias por logros alcanzados del Problema 3, está en la Expresión Escrita y Resolución de Problemas con un 56%.

**Cuadro 3 – C. ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES POR COMPETENCIAS EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 3. AÑO 2018.**

ESCALA CUALITATIVA	COMPETENCIA			
	LINGÜÍSTICA		MATEMÁTICA	
	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE
LO VOY A LOGRAR	1	0.36	22	10.00
LO ESTOY LOGRANDO	63	22.50	43	19.55
LO HE LOGRADO	216	77.14	155	70.45
<b>TOTAL</b>	<b>280</b>	<b>100.00</b>	<b>220</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Problemas aplicados a los estudiantes de duodécimo grado del Bachiller en Ciencias del Instituto Comercial Panamá.



Al analizar el **Cuadro 3 – C**, podemos observar que de los 14 subindicadores de logros estudiados en la competencia lingüística a cada uno de los 20 estudiantes haciendo un total de 280 subindicadores, 64 de estos, un 22.86% obtuvo “Lo voy a lograr” y “Lo estoy logrando”; por otro lado, 216 subindicadores obtuvieron “Lo he logrado”, lo que representa el 77.14%.

Luego, analizando los resultados de los 11 subindicadores de logros estudiados en la competencia matemática del Problema 3 de cada uno de los 20 estudiantes haciendo un total de 220 subindicadores, 65 de ellos obtuvieron en nuestra escala cualitativa entre “Lo voy a lograr” y “Lo estoy logrando”, lo cual representa el 29.55%, mientras que unos 155 obtuvieron “Lo he logrado”, lo cual representa el 70.45%.

Ahora, si comparamos los resultados obtenidos por los estudiantes, según logros alcanzados en los subindicadores por competencia en la resolución del Problema 3, podemos ver claramente que más del 70% ha desarrollado estos subindicadores de logros. **La Gráfica 3 – B**, muestra con más claridad lo planteado.

### ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA 3 - ESTUDIANTE 3.

- ❖ Sophia fue de compras a Albok Mall con B/. 500,00. Compro dos vestidos por B/. 107,25, un zapato por B/. 62,15, un perfume por B/. 92,40 y tres pantalones por B/. 165,20. ¿Cuánto dinero le sobró a Sophia?

$$\begin{array}{r}
 107,25 \\
 62,15 \\
 92,40 \\
 165,20 \\
 \hline
 427,00 \\
 \\
 500,00 \\
 427,00 \\
 \hline
 73,00
 \end{array}$$

Figura 4: Solución del problema 3 - Estudiante 3.

En la figura 4, podemos observar que el estudiante a pesar de comprender el problema, aplicar las operaciones correspondientes, expresar los cálculos matemáticos y llegar a la respuesta correcta; no utiliza los recursos lingüísticos necesarios para expresar su respuesta en frase completa.

En este caso, el estudiante 3 debe reforzar los subindicadores SVLN y URLN de la competencia lingüística.

### 3.3.4. PROBLEMA 4

Flor tarda tres horas en escribir en su computadora catorce páginas de un trabajo de historia. ¿Cuánto páginas podrá escribir en una hora y media?

COMPETENCIA LINGÜÍSTICA		
SUBINDICADORES DE LOGROS ESTUDIADOS – PROBLEMA 4		
1.	<b>RIPS</b>	Reconoce las ideas principales y secundarias
2.	<b>RRIT</b>	Reconoce la relación entre las ideas del texto
3.	<b>IOPT</b>	Identifica el objetivo principal del texto
4.	<b>RIIE</b>	Reconoce e identifica información específica
5.	<b>UIRR</b>	Utiliza la información recibida para resolver situaciones
6.	<b>MDCB</b>	Muestra dominio de los conocimientos básicos
7.	<b>UCOA</b>	Utiliza conocimientos de otras áreas o lenguas para favorecer la comprensión
8.	<b>ECS</b>	Escribe correctamente la solución
9.	<b>SVLN</b>	Selecciona la variedad lingüística y la notación adecuada
10.	<b>URAS</b>	Utiliza el registro adecuado de la situación
11.	<b>PECF</b>	Planifica y estructura el contenido y la forma del texto
12.	<b>ROS</b>	Redacta ordenadamente la solución
13.	<b>URLN</b>	Utiliza recursos lingüísticos y de notación variados
14.	<b>EFO</b>	Evita las faltas ortográficas

COMPETENCIA MATEMÁTICA		
SUB – INDICADORES DE LOGROS ESTUDIADOS – PROBLEMA 4		
1.	<b>IMN</b>	Interpreta mensajes numéricos emitidos en forma oral, escrita y gráfica
2.	<b>RPR</b>	Resuelve problemas de razonamiento numérico y lógico
3.	<b>ACP</b>	Aplica correctamente las propiedades de números reales en operaciones básicas
4.	<b>CP</b>	Comprende el problema
5.	<b>SDP</b>	Selecciona los datos principales del problema
6.	<b>EPAS</b>	Elige un plan adecuado de solución
7.	<b>UCCMP</b>	Utiliza correctamente conocimientos matemáticos previos
8.	<b>AOCP</b>	Aplica las operaciones correspondientes a problemas
9.	<b>EMCR</b>	Expresa matemáticamente los cálculos realizados
10.	<b>EOPM</b>	Escribe ordenadamente sus procedimientos matemáticos

Subindicadores de logros presentes por competencias para el problema 4.



**Tabla 4 – A.** ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES DE LA COMPETENCIA LINGÜÍSTICA EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 4. AÑO 2018.

COMPETENCIA LINGÜÍSTICA																		
DIMENSIÓN	COMPRENSIÓN ESCRITA							EXPRESIÓN ESCRITA										
INDICADORES	Identifica el sentido global del texto		Selecciona información pertinente			Interpreta el contenido del texto en relación con los conocimientos previos	Utiliza estrategias para favorecer la comprensión del texto	Adecua su texto al receptor			Planifica la producción de texto	Se expresa de manera adecuada mediante textos						
SUB-INDICADORES DE LOGROS	RIPS	RRIT	IOPT	RIIE	UIRR	MDCB	UCOA	ECS	SVLN	URAS	PECF	ROS	URLN	EFO	LVL	LEL	LHL	TOTAL
Estudiante 1	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LEL	0	4	10	14
Estudiante 2	LEL	LEL	LVL	LEL	LVL	LEL	LEL	LVL	LEL	LVL	LVL	LVL	LHL	LHL	6	6	2	14
Estudiante 3	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	14	14
Estudiante 4	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	1	13	14
Estudiante 5	LVL	LVL	LHL	LVL	LVL	LVL	LVL	LEL	LEL	LVL	LVL	LVL	LEL	LHL	9	3	2	14
Estudiante 6	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	0	6	8	14
Estudiante 7	LEL	LEL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	9	5	14
Estudiante 8	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LVL	LEL	LVL	LVL	LEL	LHL	LHL	4	8	2	14
Estudiante 9	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	5	9	14
Estudiante 10	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	11	3	14
Estudiante 11	LVL	LVL	LHL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LHL	LEL	11	1	2	14
Estudiante 12	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	0	12	2	14
Estudiante 13	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	12	2	14
Estudiante 14	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	1	13	14
Estudiante 15	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	1	13	14
Estudiante 16	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	6	8	14
Estudiante 17	LHL	LEL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LHL	0	8	6	14
Estudiante 18	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LEL	LEL	LVL	LVL	LVL	LHL	LEL	4	9	1	14
Estudiante 19	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	1	13	14
Estudiante 20	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	0	12	2	14
LVL	2	2	1	2	3	4	2	3	1	5	5	4	0	0	34	116	130	280
LEL	8	9	3	8	7	8	10	8	13	10	10	11	1	10	116			
LHL	10	9	16	10	10	8	8	9	6	5	5	5	19	10	130			
TOTAL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	280			

LVL = LO VOY A LOGRAR

LEL = LO ESTOY LOGRANDO

LHL = LO HE LOGRADO

**Tabla 4 – B.** ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 4. AÑO 2018.

COMPETENCIA MATEMÁTICA														
DIMENSIÓN	CANTIDAD			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS										
INDICADORES	Utiliza conocimientos básicos	numéricos	Aplica correctamente las propiedades de los números reales en operaciones sencillas	Plantea y resuelve problemas diversos										
SUB-INDICADORES DE LOGROS	IMN	RPR	ACP	CP	SDP	EPAS	UCCMP	AACP	EMCR	EOPM	LVL	LEL	LHL	TOTAL
Estudiante 1	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	1	9	10
Estudiante 2	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LEL	LEL	LVL	2	8	0	10
Estudiante 3	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	0	1	9	10
Estudiante 4	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	10	10
Estudiante 5	LVL	LHL	LVL	LHL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	8	0	2	10
Estudiante 6	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	10	10
Estudiante 7	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LEL	LVL	LEL	LVL	2	3	5	10
Estudiante 8	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LVL	LVL	LVL	LEL	LEL	4	6	0	10
Estudiante 9	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LHL	LVL	LVL	2	1	7	10
Estudiante 10	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	0	9	1	10
Estudiante 11	LVL	LEL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	LVL	9	1	0	10
Estudiante 12	LEL	LEL	LEL	LVL	LEL	LVL	LVL	LVL	LEL	LEL	4	6	0	10
Estudiante 13	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	0	4	6	10
Estudiante 14	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	0	0	10	10
Estudiante 15	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LVL	2	0	8	10
Estudiante 16	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	0	4	6	10
Estudiante 17	LEL	LHL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LVL	2	7	1	10
Estudiante 18	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LVL	LVL	LVL	4	6	0	10
Estudiante 19	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LVL	LVL	2	0	8	10
Estudiante 20	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LEL	LVL	LVL	LVL	3	7	0	10
LVL	2	0	2	3	2	5	5	7	8	10	44	64	92	200
LEL	7	7	7	5	7	8	4	5	7	7	64			
LHL	11	13	11	12	11	7	11	8	5	3	92			
TOTAL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200			



LVL = LO VOY A LOGRAR

LEL = LO ESTOY LOGRANDO

LHL = LO HE LOGRADO

Para facilitar el estudio y análisis del problema 4 utilizamos los colores amarillo, azul y rojo que significan lo siguiente:

**Cuadro 4 – A. SIGNIFICADO DE COLORES PARA IDENTIFICAR LAS SEMEJANZAS ENTRE LOS INDICADORES DE LOGROS DEL PROBLEMA 4.**

COLOR	SIGNIFICADO
 <span>Amarillo</span>	Semejanza entre las dimensiones <i>Comprensión Escrita</i> y <i>Cantidad</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.
 <span>Azul</span>	Semejanza entre las dimensiones <i>Comprensión Escrita</i> y <i>Resolución de Problemas</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.
 <span>Rojo</span>	Semejanza entre las dimensiones <i>Expresión Escrita</i> y <i>Resolución de Problemas</i> de las Competencias <i>Lingüística</i> y <i>Matemática</i> , respectivamente.

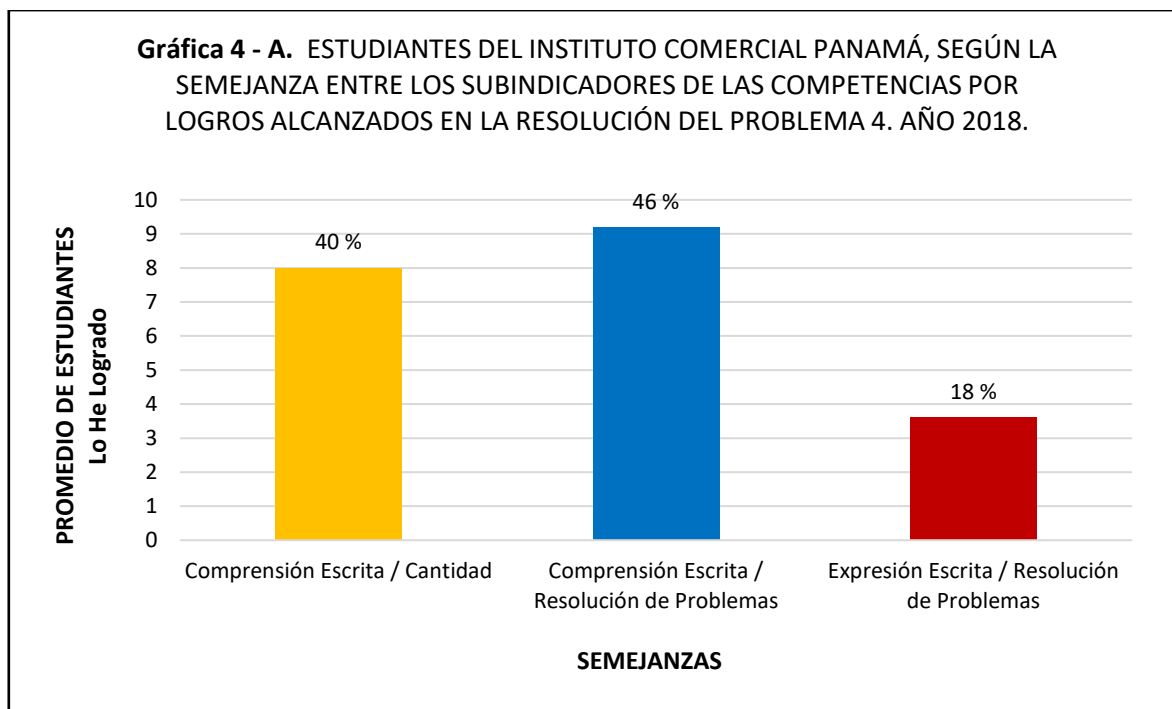
Fuente: colores utilizados para analizar las semejanzas de los indicadores de logros del problema 4.



**Cuadro 4 – B. ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LA SEMEJANZA ENTRE LOS SUBINDICADORES DE LAS COMPETENCIAS POR LOGROS ALCANZADOS EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 4. AÑO 2018.**

SUBINDICADORES C. LINGÜÍSTICA - C. MATEMÁTICA	LO HE LOGRADO		LO VOY A LOGRAR/ LO ESTOY LOGRANDO		TOTAL	
	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE
MDCB - ACP	8	40%	12	60.00%	20	100%
UCOA - IMN	8	40%	12	60.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>8</b>	<b>40%</b>	<b>12</b>	<b>60%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
RIPS - SDP	9	45%	11	55.00%	20	100%
IOPT - CP	11	55%	9	45.00%	20	100%
RIIE - SDP	10	50%	10	50.00%	20	100%
MDCB - UCCMP	8	40%	12	60.00%	20	100%
UCOA - UCCMP	8	40%	12	60.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>9.2</b>	<b>46%</b>	<b>10.8</b>	<b>54%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
SVLN - EMCR	4	20%	16	80.00%	20	100%
URAS - EPAS	5	25%	15	75.00%	20	100%
URAS - EOPM	2	10%	18	90.00%	20	100%
PECF - EPAS	5	25%	15	75.00%	20	100%
ROS - EOPM	2	10%	18	90.00%	20	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>3.6</b>	<b>18%</b>	<b>16.4</b>	<b>82%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Fuente: Problemas aplicados a los estudiantes de duodécimo grado del Bachiller en Ciencias del Instituto Comercial Panamá.



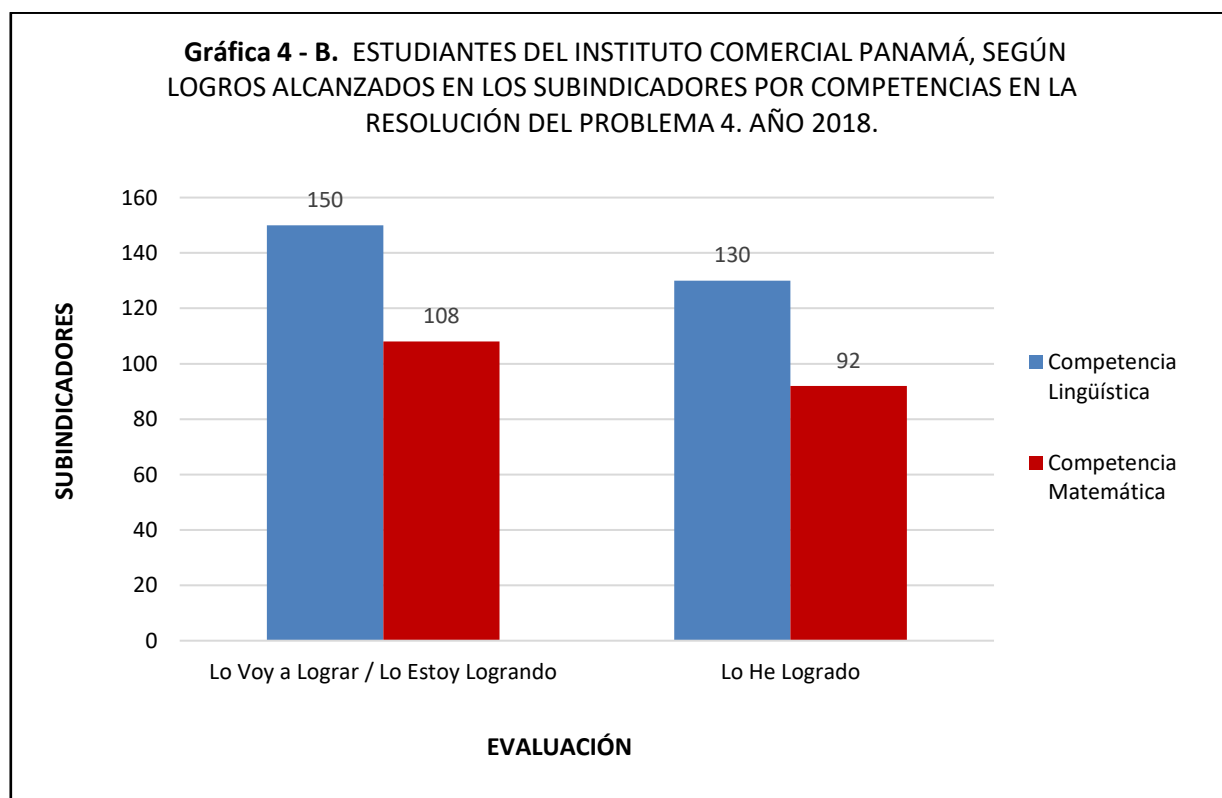
Al analizar el **Cuadro 4 – B**, podemos observar que de los 20 estudiantes, un 40% ha logrado desarrollar los subindicadores de Comprensión Escrita / Cantidad; por su parte, un 46% ha logrado desarrollar los subindicadores de Comprensión Escrita / Resolución de Problemas, y finalmente el 18% ha logrado desarrollar los subindicadores de Expresión Escrita / Resolución de Problemas.

Como podemos observar, el 18% no es representativo comparado con los otros porcentajes, por lo tanto, concluimos que los subindicadores de Expresión Escrita y Resolución de Problemas son los menos desarrollados en el Problema 4.

**Cuadro 4 – C.** ESTUDIANTES DEL INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ, SEGÚN LOGROS ALCANZADOS EN LOS SUBINDICADORES POR COMPETENCIAS EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 4. AÑO 2018.

ESCALA CUALITATIVA	COMPETENCIA			
	LINGÜÍSTICA		MATEMÁTICA	
	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE
LO VOY A LOGRAR	34	12.14	44	22.00
LO ESTOY LOGRANDO	116	41.43	64	32.00
LO HE LOGRADO	130	46.43	92	46.00
<b>TOTAL</b>	<b>280</b>	<b>100.00</b>	<b>200</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Problemas aplicados a los estudiantes de duodécimo grado del Bachiller en Ciencias del Instituto Comercial Panamá.



Al analizar el **Cuadro 4 – C**, podemos observar que de los 14 subindicadores de logros estudiados en la competencia lingüística, a cada uno de los 20 estudiantes haciendo un total de 280 subindicadores, 150 de estos obtuvieron en nuestra escala cualitativa entre “Lo voy a lograr” y “Lo estoy logrando”, lo cual representa un 53.57%; mientras que 130 subindicadores obtuvieron “Lo he logrado”, lo cual representa el 46.43%.

Por otro lado, analizando los resultados de los 10 subindicadores de logros estudiados en la competencia matemática del Problema 4 a cada uno de los 20 estudiantes haciendo un total de 200 subindicadores, 108 de estos obtuvieron en nuestra escala cualitativa entre “Lo voy a lograr” y “Lo estoy logrando”, lo cual representa un 54.00% y finalmente 92 subindicadores obtuvieron “Lo he logrado”, lo cual representa el 46.00%.

Ahora, si comparamos los resultados obtenidos por los estudiantes, según logros alcanzados en los subindicadores por competencia en la resolución del Problema 4, podemos ver claramente que el 46.00% o más han desarrollado estos subindicadores de logros. **La Gráfica 4 – B**, muestra con más claridad lo planteado.



### ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA 4 - ESTUDIANTE 4.

- ❖ Flor tarda tres horas en escribir en su computadora catorce páginas de un trabajo de historia. ¿Cuánto páginas podrá escribir en una hora y media?

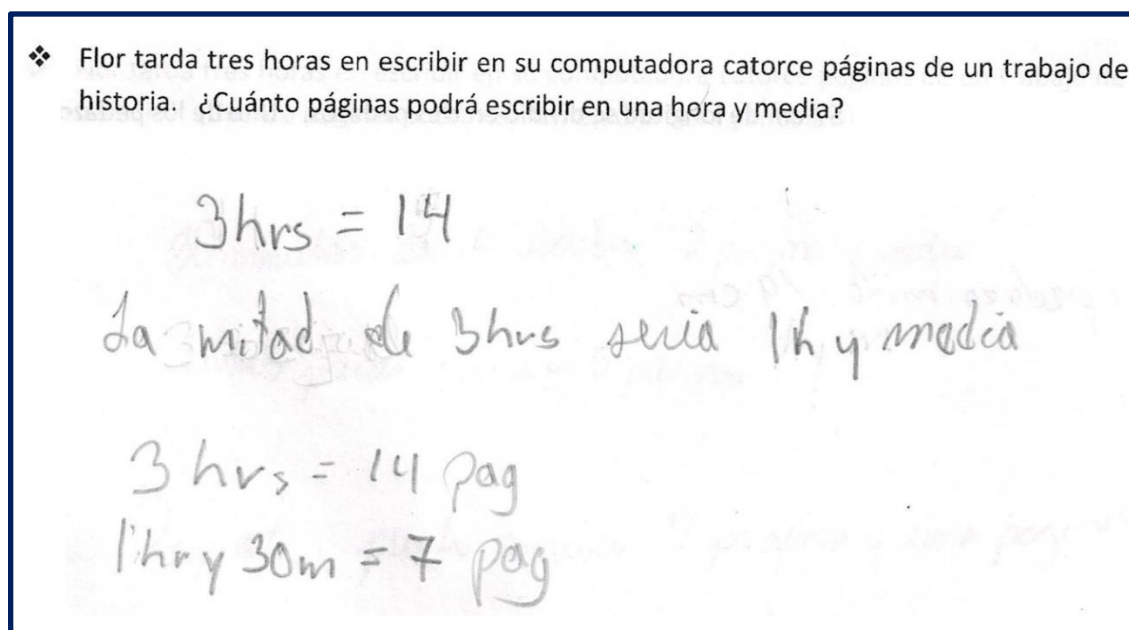


Figura 5: Solución del problema 4 - Estudiante 4.

En la figura 4, podemos observar que el estudiante llega a la solución correcta por razonamiento lógico. Le falta reforzar la formalidad y rigurosidad en su proceso de solución.

En este caso, el estudiante 4 debe reforzar los subindicadores ECS, URAS, ROS y URLN de la competencia lingüística y, de la competencia matemática EPAS, AOCP, EMCR y EOPM.

## **CONCLUSIONES**

Luego de la experiencia, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- El análisis de los resultados de nuestro trabajo nos lleva al rechazo de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la consiguiente aceptación de la hipótesis alterna ( $H_a$ ), lo que indica que el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática basado en la resolución de problemas, mediante pruebas escritas, permite medir, a través de los subindicadores de logros, las dimensiones de la competencia lingüística y la competencia matemática.
- Al comparar los resultados obtenidos por los alumnos en el promedio de los porcentajes según logros alcanzados, podemos concluir claramente que la competencia con un mayor nivel de desarrollo es la lingüística (63.83%), la matemática, en cambio, fue de 59.53%.
- El análisis de los resultados obtenidos según la semejanza entre los subindicadores de las competencias por logros alcanzados en la resolución de los cuatro problemas propuestos en el estudio, nos dice que las dimensiones más desarrolladas son Comprensión Escrita / Resolución de Problemas, mientras que la Expresión Escrita / Resolución de Problemas reflejan un bajo nivel de desarrollo. Esto nos indica que los alumnos comprenden los problemas, identifican los datos principales, utilizan conocimientos previos, pero les cuesta trabajo elegir un plan adecuado para expresar, ordenadamente, sus ideas y procedimientos matemáticos.
- Este trabajo muestra una manera de medir el grado de adquisición y desarrollo de las competencias lingüísticas y matemática en la resolución de problemas. Permite reforzar el desarrollo del pensamiento matemática y la resolución de

problemas matemáticos para así mejorar la enseñanza de la matemática. El proceso de adquisición de las competencias es lento y los resultados se irán observando de forma progresiva.

- El propósito de enseñar un enfoque por competencia es provocar conflictos cognitivos que promuevan la actividad mental del alumno, necesaria ella para establecer relaciones entre los nuevos contenidos y las competencias previas; las actividades, entonces, deben partir de situaciones significativas y funcionales, a fin de que el procedimiento pueda ser aprendido con la capacidad de utilizarlo cuando sea necesario.
- La estrategia de enseñanza basada en la resolución de problemas favorece también el desarrollo de una serie de capacidades no exclusivamente matemáticas; además, permite medir el nivel de desarrollo de una o varias competencia básicas. Es un proceso continuo que se enriquece a través de la práctica y ejercitación de la resolución de problemas.
- Somos conscientes de que la resolución de problemas, a través de las pruebas escritas, son limitadas para medir otras dimensiones, tales como la expresión oral, el trabajo en equipo, la observación, las actitudes, etc.
- Leer, escribir, escuchar y hablar son habilidades que no se fortalecen por separado, sino que, para su desarrollo, se deben interrelacionar; es en estas habilidades en la que los docentes debemos establecer, determinar y contextualizar actividades que sean significativas, encaminadas a fortalecer el desarrollo en conjunto de ellas.

- Los resultados de la investigación muestran una deficiencia marcada en la dimensión “Expresión Escrita”, de la competencia lingüística, dimensión en la que en ciertas ocasiones no es tomada en cuenta por los docentes de matemática, pues no la consideran necesaria, porque asumen que los estudiantes están alfabetizados y, por ende, saben leer y escribir. Es visto que presentamos en nuestras clases de matemática temas que involucran mucha lectura y escritura, considerando que estas competencias no son una barrera o dificultad para el alumno.

## **RECOMENDACIONES**

Tomando en cuenta las conclusiones señaladas y los objetivos planteados, recomendamos lo siguiente:

- Realizar inversiones a gran escala que conlleven a incentivar el uso de herramientas tecnológicas y fortalecer la capacitación docente con estrategias metodológicas de enseñanza, todo basado en competencias, sobre todo en las asignaturas de Español y Matemática con seguimiento y evaluación real por parte de especialistas; esto debe asegurarse en todas las regiones del país.
- Es necesario implementar estrategias de enseñanza – aprendizaje como la resolución de problemas a través de pruebas escritas basadas en los cuatro pasos de Polya; reforzar, de hecho, las etapas de concebir y ejecutar un plan que estén directamente relacionadas con las dimensiones Expresión Escrita y Resolución de Problemas. Además, potenciar actividades como la observación en el aula de clases, para ampliar la información y poder medir otro tipo de dimensiones que las pruebas escritas no alcanzan.
- Desarrollar actividades pedagógicas extracurriculares como la semana de la matemática, proyectos educativos, olimpiadas de matemática, intercambios intercolegiales, programas de orientación académica, todo encaminado a mejorar la enseñanza de la matemática y el aprendizaje de los estudiantes.
- Actividades como enseñar a leer y enseñar a comunicar utilizando debidamente el lenguaje, no es sólo una tarea del docente de español, debe ser integral en todas las asignaturas, además, recomendamos la participación activa de los padres de familia en todo el proceso educativo y con una mayor presencia en los primeros años de escolaridad.

## **BIBLIOGRAFÍA**



## Referencias Bibliográficas

- Aranda L., Fátima (2008) **“Desarrollando la competencia lingüística en el aula de matemática”** Revista digital Innovación y experiencias educativas. Recuperado de: [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_16/FATIMA\\_ARANDA\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_16/FATIMA_ARANDA_1.pdf)
- Bilagher, M. O. R. I. T. Z. (2014). Resultados comparados SERCE-TERCE. *Presentation, UNESCO Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean, Santiago de Chile.*
- Carvajal, C. A. (2006). Las ideas de Pólya en la resolución de problemas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática.*
- Cotic, N. S. (2013), & de Formación Docente-Argentina, I. La Matemática como puente para el desarrollo de las Competencias Básicas. *Actas del VII CIBEM ISSN, 2301(0797), 141.*
- Chanis, M., Núñez, I. X., & Rivera, A. Ministra de Educación Mirna de Crespo Viceministra Académica de Educación José Herrera K.
- Esteve, P. P. (2009). La comprensión lectora y la competencia en comunicación lingüística en el nuevo marco curricular: algunas claves para su desarrollo. *Educatio Siglo XXI, 27(1), 13-32.*
- Fernando F. (2003). Tesis: “Una perspectiva didáctica en la resolución de problemas”. Universidad de Panamá, Panamá.

Flotts, M. P., Manzi, J., Jiménez, D., Abarzúa, A., Cayuman, C., & García, M. J. (2015). *Informe de resultados TERCE: logros de aprendizaje*. UNESCO Publishing.

Guadalupe V. (2005). Tesis: “¿Influye el lenguaje en el aprendizaje de la matemática?”. Universidad de Panamá, Panamá.

Gutiérrez Martín, M. (2017). Programación didáctica. Área Ciencias de la Naturaleza: 5º curso de Educación Primaria. Recuperado de: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/23299/TFG001550.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Harvey Spencer Sánchez – Restrepo. (2019). Resultados educativos Crecer 2018. Las habilidades de los estudiantes panameños de tercer grado. Recuerado de: [https://www.tvn-2.com/2019/11/08/Panama\\_2019\\_071119\\_Final.pdf?hash=727888650983dfb1b0946748b1d1d6ae62a56328](https://www.tvn-2.com/2019/11/08/Panama_2019_071119_Final.pdf?hash=727888650983dfb1b0946748b1d1d6ae62a56328)

Hyde, R. (1996). Matemáticas y Lenguajes: un estudio sobre la descripción de patrones geométricos por parte de niños. Matemáticas y Lenguajes. Perspectivas Lógicas, Semiótica, Social y Computacional. IC-ME 8. pp. 113 Sevilla: Servicio de Publicaciones de la SAEM Thales.

Jaurilaritza, E. **Competencias básicas**

Recuperado de: [http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-2459/es/contenidos/informacion/dif10\\_curriculum\\_berria/es\\_5495/adjuntos/orientaciones\\_mat\\_ayuda/GLH0C.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-2459/es/contenidos/informacion/dif10_curriculum_berria/es_5495/adjuntos/orientaciones_mat_ayuda/GLH0C.pdf)

La Estrella de Panamá. (2016). “Panamá se prepara para las prueba Pisa 2018”.

Recuperado de: <https://www.laestrella.com.pa/nacional/160218/pisa-2018-panama-prepara-pruebas>

La Prensa. (2014). “Panamá sin pruebas Pisa hasta 2018”.

Recuperado de: [https://impresa.prensa.com/panorama/Panama-pruebas-Pisa\\_0\\_4006849352.html](https://impresa.prensa.com/panorama/Panama-pruebas-Pisa_0_4006849352.html)

López Gómez, E. (2016). En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes.

Martinez, S. B., & Brendy, S. (2015). Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos. *Quetzaltenango. Escaso Monitoreo y acompañamiento orientado al Desconocimiento de los uso de estrategias.*

Ministerio de Educación y Ciencias. (2006). España. Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-238-consolidado.pdf>

Ministerio de Educación. (2010). *PISA 2009. Programa para la evaluación internacional de los alumnos. OCDE. Informe español.* Ministerio de Educación. España.

MEDUCA Panamá (2012). Módulo 3: Orientaciones para la Evaluación por Competencias, Panamá. Recuperado de [http://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/documentos/modulo\\_3\\_competencias.pdf](http://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/documentos/modulo_3_competencias.pdf)

Nanette Sverson. (2018). PANAMÁ: El estado de las políticas públicas docentes. Recuperado de: [https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2018/08/Panamá\\_FINAL.pdf](https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2018/08/Panamá_FINAL.pdf)

Noemí Z. (2013). Tesis: “Diseño de un modelo instruccional para enseñar el estándar de geometría a estudiantes de décimo grado: utilizando el método de Polya para la resolución de problemas e integrando la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje”. Universidad Interamericana de Puerto Rico. Recuperado de: [http://ponce.inter.edu/cai/Tesis\\_Graduado/Noemi\\_Zabala/index.pdf](http://ponce.inter.edu/cai/Tesis_Graduado/Noemi_Zabala/index.pdf)

PEYSER, X. R. A. (2005). La comunidad de prácticas curriculares Centroamericana y el trabajo de evaluación de competencias El concepto y utilidad de la situación-problema.

Polya, G., & Zugazagoitia, J. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* (No. 04; QA11, P6.). México: Trillas.

Ramírez, A. (2009). La competencia de comunicación en el desarrollo de las competencias matemáticas en secundaria. *Master oficial de iniciación a la investigación en didáctica de la matemática y de las ciencias experimentales. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.*

Rico Romero, L. (2007). La competencia matemática en PISA.

Romero, L. R. (2004). Evaluación de competencias matemáticas: proyecto PISA/OCDE 2003. In *Investigación en educación matemática: Octavo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM): A Coruña, 9-11 septiembre 2004* (pp. 89-102). Servizo de Publicacións.

Vargas, G. V., & Araya, R. G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94.

Vasco, G. (2002). Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud.

Vázquez, P. S., Boubée, C., Rey, G., & Delorenzi, O. (2008). La comprensión: proceso lingüístico y matemático. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46(8), 1-9.

Zabala, Z. y Arnau, L. (2007). 11 Ideas Clave. Cómo aprender y enseñar competencias. Barcelona: Graó. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/11ideasclave/libro-completo>

## **ANEXOS**

## A. PRUEBA DE CAPACIDADES ACADÉMICAS

- Permite medir la condición académica de los estudiantes.
- Predice el posible rendimiento académico de los estudiantes.
- Permite planificar por carrera el ingreso de los estudiantes.

### DIRECCIÓN GENERAL DE ADMISIÓN TABLA DE ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA DE CAPACIDADES ACADÉMICAS ÁREA NUMÉRICA

#### OPERATORIO I Y II

OBJETIVO	CONTENICO	TIPO DE ÍTEMS
1. Conocer las habilidades referentes a las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación.	Operatorio I	Cómputo
2. Determina las habilidades relacionadas con las operaciones de razones, proporciones y porcentaje.	Operatorio II	Cómputo

#### RAZONAMIENTO I Y II

1. Conocer las habilidades relacionadas con el planteamiento y la solución de problemas concernientes a las operaciones fundamentales: suma, resta, multiplicación y división.	Razonamiento I	Razonamiento
2. Aplicar las habilidades de razones, proporciones, relación de orden, cálculos elementales de probabilidad, discernir hipótesis y seguir instrucciones.	Razonamiento II	Razonamiento

**A.1.**

Panamá, 27 de Octubre de 2017.

Doctor **RICARDO TURNER**  
 Director General de Admisión  
 E.                      S.                      M.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ DIRECCIÓN GENERAL DE ADMISIÓN	
RECIBIDO POR:	
FECHA: 31-10-17	HORA: 11:05 AM
NOMBRE: Melisbeth Carillo	

Respetado Doctor:

El que subscribe profesor **LENIN IVAN HERNÁNDEZ CAMARGO** con cédula de identidad personal **9 – 715 – 2390**, profesor Asistente del Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, y Estudiante de Maestría en Matemática Educativa.

Por este medio recorro a usted para solicitarle muy respetuosamente en su calidad de Director General de Admisión, me facilite información acerca de los resultados de admisión a la Universidad de Panamá en los últimos tres años (2015, 2016 y 2017), tanto en datos como en gráficas estadísticas, información que será valiosa y de vital importancia en nuestro Proyecto de Tesis de la Maestría en Matemática Educativa el cual lleva por Título "COMPETENCIAS EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA Y MATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: UN ESTUDIO CON ALUMNOS DE DUODÉCIMO GRADO"

Esperando pronta respuesta y convencidos que contaremos con su apoyo, me despido de usted muy atentamente:



Profesor: Lenin I. Hernández C.  
 Cédula: 9 – 715 – 2390  
 Estudiante de Maestría en Matemática Educativa



Profesora: Mayra Murillo  
 Asesora de Tesis

Nota: Adjunto copia del código de aprobación del Proyecto de Tesis, asignado por la Dirección de Postgrado.



Panamá, 23 de Septiembre de 2019.

Doctor **RICARDO TURNER**  
 Director General de Admisión  
 E. S. M.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ DIRECCIÓN GENERAL DE ADMISIÓN	
RECIBIDO POR:	
FECHA: 25-9-19	HORA: 2:21 PM
NOMBRE: Melisbeth Carrillo	

Respetado Doctor:

El que subscribe profesor **LENIN IVAN HERNÁNDEZ CAMARGO** con cédula de identidad personal **9 – 715 – 2390**, profesor Asistente del Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, y Estudiante de Maestría en Matemática Educativa.

Por este medio recurro a usted para solicitarle muy respetuosamente en su calidad de Director General de Admisión, me facilite información acerca de los resultados de admisión a la Universidad de Panamá en los últimos tres años (2016, 2017 y 2018), tanto en datos como en graficas estadísticas, información que será valiosa y de vital importancia en nuestro Proyecto de Tesis de la Maestría en Matemática Educativa el cual lleva por Título "COMPETENCIAS EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA Y MATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: UN ESTUDIO CON ALUMNOS DE DUODÉCIMO GRADO"

Esperando pronta respuesta y convencidos que contaremos con su apoyo, me despido de usted muy atentamente:



Profesor: Lenin I. Hernández C.  
 Cédula: 9 – 715 – 2390  
 Estudiante de Maestría en Matemática Educativa



Profesora: Mayra Murillo  
 Asesora de Tesis

Nota: Adjunto copia del código de aprobación del Proyecto de Tesis, asignado por la Dirección de Postgrado.



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMISIÓN

13 de noviembre del 2017  
Nota- DGA – D- 206-2017

Profesor  
**Lenin Hernández**  
Participante – Maestría en Matemática Educativa  
E.      S.      D.

Estimado Profesor:

Dando respuesta a su nota con fecha del 27 de octubre de 2017, le adjuntamos una gráfica sobre los resultados de las Pruebas de Capacidades Académicas de los años 2014 al 2016 de los estudiantes de primer ingreso. Esperamos que la información le facilite su investigación.

Atentamente,

RICARDO TURNER B.  
Director General de Admisión

Resultados 2016-2017-2018 para Tesis "Competencias....." 2

Yahoo/Bandeja ...

**Régulo Noel Sandoya M.** <regulonoel@gmail.com>  
Para: lenin3026@yahoo.es

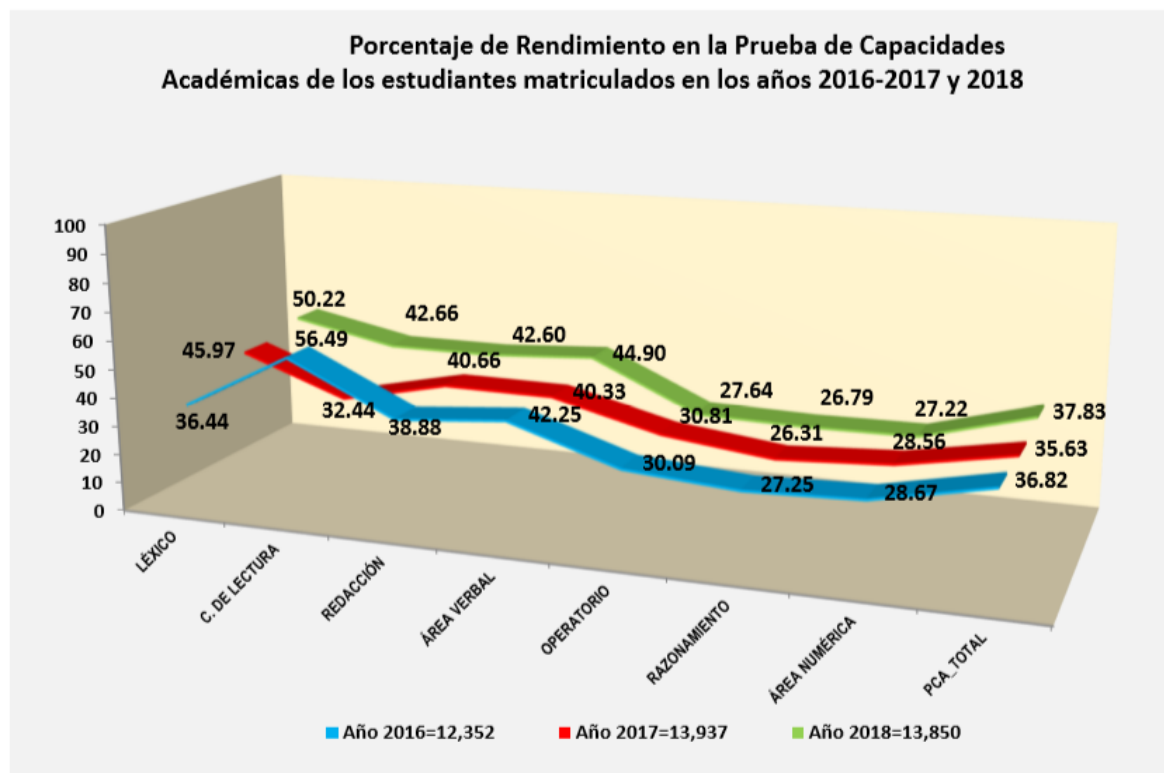
mié., 22 ene. a las 10:39

Buenos días profesor Lenin Hernández, dando respuesta a su nota recibida para su proyecto de tesis: "*Competencias en Comunicación Lingüística y Matemática en la Resolución de Problemas: Un estudio con alumnos de duodécimo grado*", estamos adjuntados tablas y gráfica de los resultados de los estudiantes matriculados en los años 2016,2017,2018. Cualquier consulta, estamos a su disposición.

--

**Régulo Noel Sandoya Medianero**  
Dirección General de Admisión  
Universidad de Panamá

estadistica20... .pdf  
130kB



Fuente: Dirección General de Admisión, (2020). Universidad de Panamá

**Estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos en la Prueba de Capacidades  
Académicas. Proceso de Admisión 2016**

	Categorías	N	Puntuación máxima por categoría	Puntuación mínima esperada	Puntuación media alcanzada por los estudiantes	Desviación estándar
<b>Área Verbal</b>	Léxico	12352	18	13	6.56	3.05
	C. De Lectura	12352	14	10	7.91	2.74
	Redacción	12352	28	20	10.89	4.05
	<b>Subtotal</b>	<b>12352</b>	<b>60</b>	<b>43</b>	<b>25.35</b>	<b>8.24</b>
<b>Área Numérica</b>	Operatorio	12352	20	14	6.02	3.17
	Razonamiento	12352	20	14	5.45	3.28
	<b>Subtotal</b>	<b>12352</b>	<b>40</b>	<b>28</b>	<b>11.47</b>	<b>5.61</b>
<b>PCA TOTAL</b>		<b>12352</b>	<b>100</b>	<b>71</b>	<b>36.82</b>	<b>11.83</b>

Fuente: Dirección General de Admisión, (2020). Universidad de Panamá.

**Estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos en la Prueba de Capacidades  
Académicas. Proceso de Admisión 2017**

	Categorías	N	Puntuación máxima por categoría	Puntuación mínima esperada	Puntuación media alcanzada por los estudiantes	Desviación estándar
<b>Área Verbal</b>	Léxico	13937	18	13	8.27	2.89
	C. De Lectura	13937	14	10	4.54	2.02
	Redacción	13937	28	20	11.38	4.18
	<b>Subtotal</b>	<b>13937</b>	<b>60</b>	<b>43</b>	<b>24.20</b>	<b>7.42</b>
<b>Área Numérica</b>	Operatorio	13937	20	14	6.16	3.08
	Razonamiento	13937	20	14	5.26	3.41
	<b>Subtotal</b>	<b>13937</b>	<b>40</b>	<b>28</b>	<b>11.43</b>	<b>5.61</b>
<b>PCA TOTAL</b>		<b>13937</b>	<b>100</b>	<b>71</b>	<b>35.63</b>	<b>11.03</b>

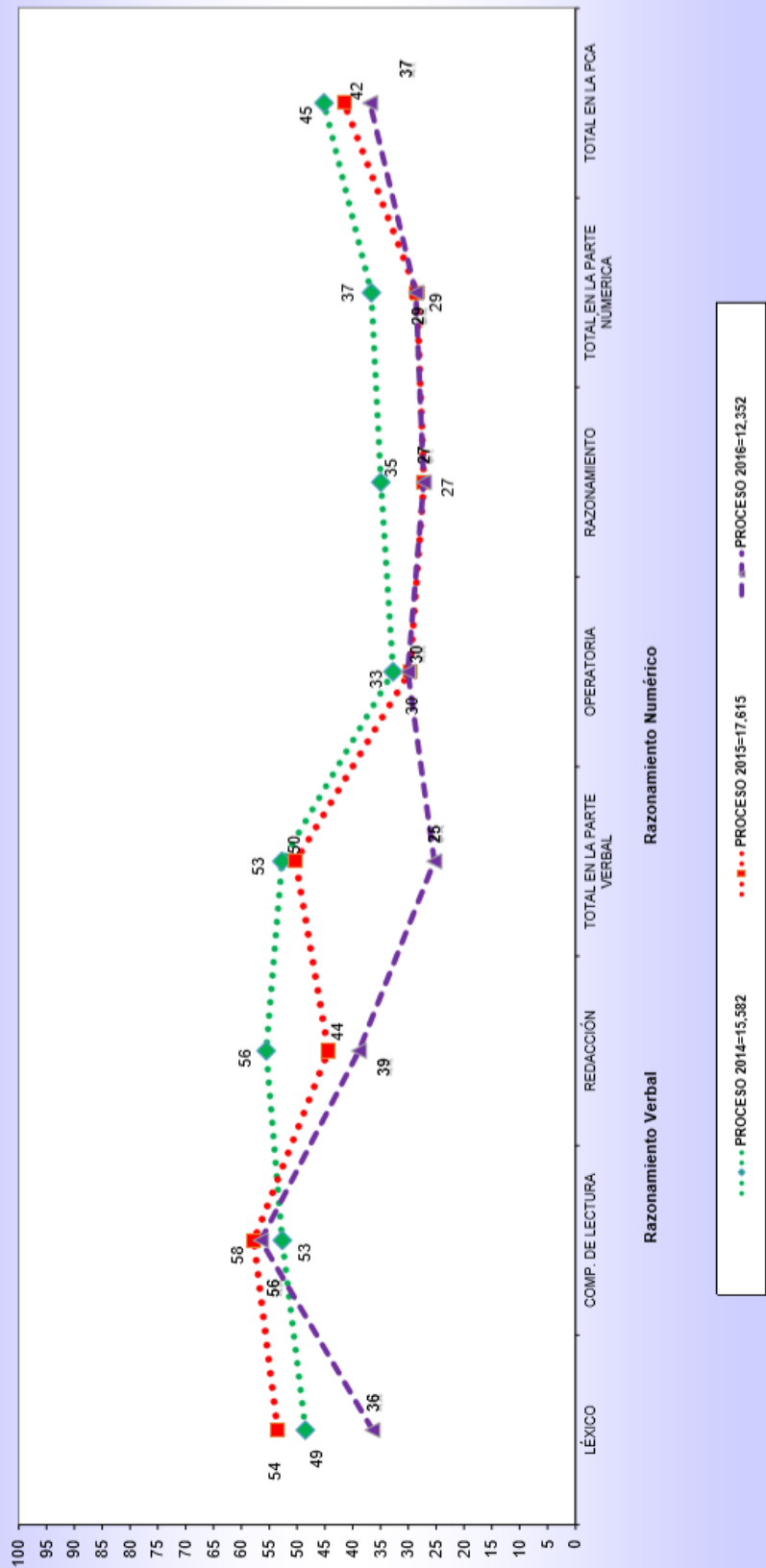
Fuente: Dirección General de Admisión, (2020). Universidad de Panamá.

**Estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos en la Prueba de Capacidades  
Académicas. Proceso de Admisión 2018**

	Categorías	N	Puntuación máxima por categoría	Puntuación mínima esperada	Puntuación media alcanzada por los estudiantes	Desviación estándar
<b>Área Verbal</b>	Léxico	13850	18	13	9.04	3.12
	C. De Lectura	13850	14	10	5.97	2.29
	Redacción	13850	28	20	11.93	4.08
	<b>Subtotal</b>	<b>13850</b>	<b>60</b>	<b>43</b>	<b>26.94</b>	<b>7.80</b>
<b>Área Numérica</b>	Operatorio	13850	20	14	5.53	3.36
	Razonamiento	13850	20	14	5.36	3.60
	<b>Subtotal</b>	<b>13850</b>	<b>40</b>	<b>28</b>	<b>10.89</b>	<b>6.16</b>
<b>PCA TOTAL</b>		<b>13850</b>	<b>100</b>	<b>71</b>	<b>37.83</b>	<b>11.91</b>

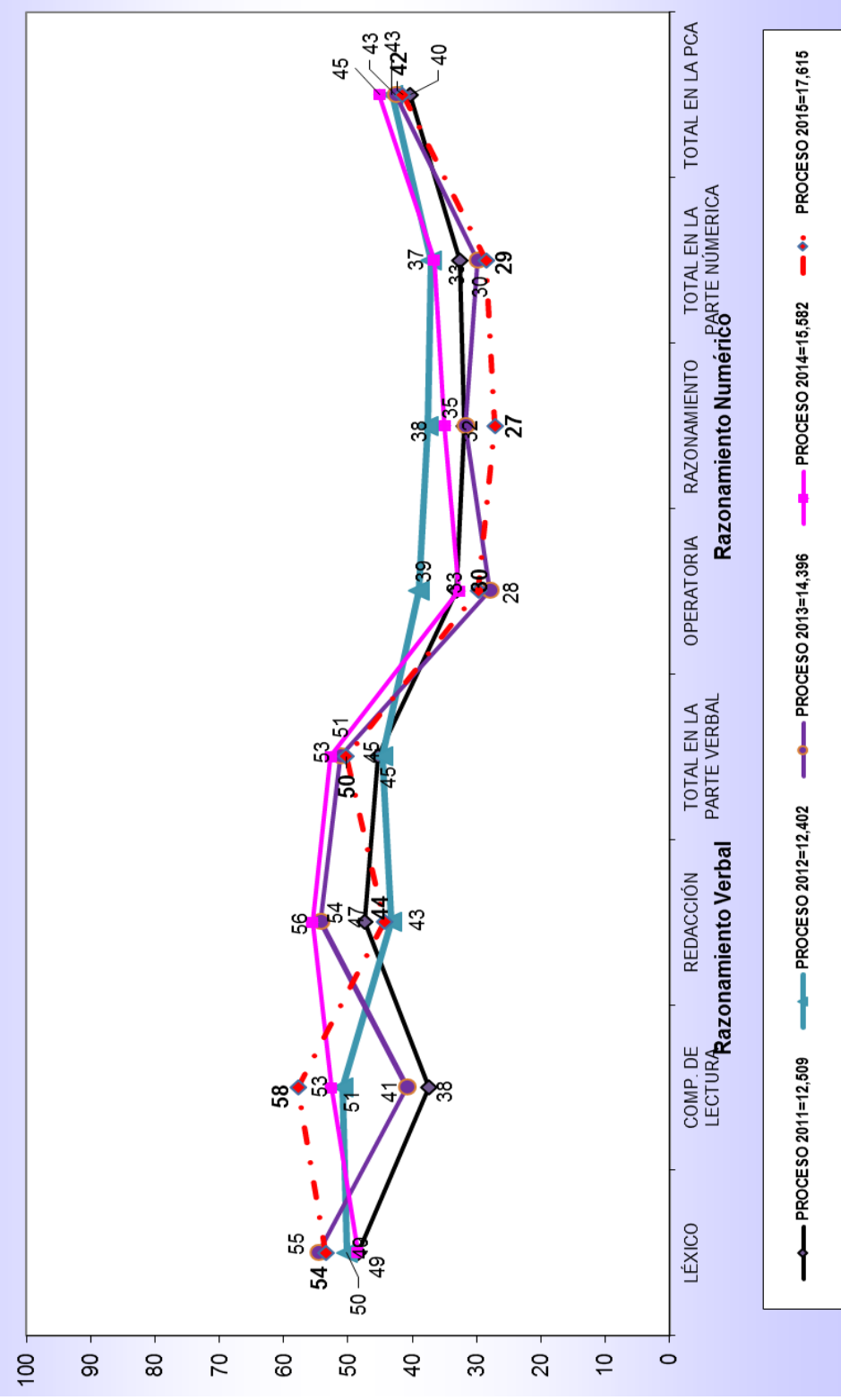
Fuente: Dirección General de Admisión, (2020). Universidad de Panamá.

PORCENTAJE DE RENDIMIENTO EN LAS PARTES QUE COMPONEN LA PRUEBA DE CAPACIDADES ACADÉMICAS (P.C.A.)  
PROCESOS 2014-2015-2016



Fuente: Dirección General de Admisión 2017. Universidad de Panamá.

**PORCENTAJE DE RENDIMIENTO EN LAS PARTES QUE COMPONEN LA PRUEBA DE CAPACIDADES ACADÉMICAS (P.C.A.) PROCESOS 2011-2012-2013-2014-2015**



Fuente: Dirección General de Admisión 2015. Universidad de Panamá-Vicerrectoría Académica

## **A.2. ANÁLISIS DE LAS PRUEBAS PCA 2011 – 2018**

La Prueba de Capacidades Académicas (PCA) aplicada a estudiantes de primer ingreso de la Universidad de Panamá, mide dos grandes aspectos: el Razonamiento Verbal y el Razonamiento Numérico.

Estos aspectos tienen mucho que ver con nuestra investigación ya que el razonamiento verbal se relaciona directamente con la competencia lingüística y el razonamiento numérico con la competencia matemática.

A continuación, analizaremos los resultados de la prueba PCA para compararlos con los nuestros y determinar si existen o no diferencias significativas.

Podemos observar en las gráficas lineales de la PCA (procesos 2011 – 2018) que en la parte del Razonamiento Verbal, el promedio de porcentajes del léxico es de 48.62%, la comprensión de lectura con un 49.50%, la redacción de 45.87% y en total, la parte verbal es de 46.37%.

Por su parte en el Razonamiento Numérico, la parte Operatoria refleja un 31.50% en el promedio de sus porcentajes, el Razonamiento el 30.50% y, en total, la parte numérica es de 31.37%.

Finalmente, el gran total en el promedio de los porcentajes de la PCA en estos años es de 40.50%.

Los resultados de las pruebas PCA muestran que los alumnos tienen un mayor grado de desarrollo en la parte verbal, lo que coincide con los resultados obtenidos en nuestra investigación que demuestran que la competencia lingüística es la más desarrollada. Esto indica que debemos redoblar esfuerzos en el desarrollo de la competencia matemática y así mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

**B. PARTICIPACIÓN EN EL  
PROCESO DE ADMISIÓN 2019  
DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**





Logramos participamos durante todo el proceso de Admisión 2019 de la Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá, desde Dictar la Asignatura de Matemática en el Curso Propedéutico, hasta la realización de Ítems y la aplicación de la PCA (Prueba de Capacidades Académicas). Oportunidad que nos permitió analizar más de cerca las Competencias en Comunicación Lingüística y la Competencia Matemática en la Resolución de Problemas de los estudiantes que ingresan a esta Universidad.

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y TECNOLOGÍA  
DECANATO

**MEMORANDO**  
FCNET-D-627-18

PARA: **PROF. LENIN HERNÁNDEZ - DEPTO. DE MATEMÁTICA**  
PROF. GUADALUPE VELÁSQUEZ - DEPTO. DE MATEMÁTICA  
PROF. EDILMA DÍAZ - DEPTO. DE MATEMÁTICA

DE: *[Signature]*  
MGTER. RAÚL E. CARRANZA B.  
DECANO

ASUNTO: DESIGNACIÓN

FECHA: 10 DE JULIO DE 2018

Por medio de la presente reciban un cordial saludo, a la vez hago de su conocimiento que han sido designados para realizar los ÍTEMS de la PCA (Prueba de Capacidades Académicas).

Para mayor información comunicarse con la Dirección de Admisión de la Facultad al 523-6209.

Atentamente,

*[Signature]*  
10-7-18  
3:00 p.m.

2018: "AÑO DEL CENTENARIO DE LA REFORMA UNIVERSITARIA DE CORDOBA"  
Tel.: 523-6205 Fax: 523-6204 e-mail: ciencias@uncon.up.ac.pa  
Ciudad Universitaria Octavio Méndez Pereira  
ESTADIA UNIVERSITARIA  
Panamá, Rep. de Panamá

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMISIÓN

**HACE CONSTAR QUE**

El Profesor **LENIN HERNÁNDEZ**, participó en la redacción de ítems de la Prueba de Capacidades Académicas en la categoría Numérica, correspondiente al periodo de Admisión 2019.

*[Signature]*  
Dr. Ricardo Turner B.  
Dirección General de Admisión

*[Signature]*  
Dr. José Emilio Moreno  
Vicerrector Académico

Estadeta Universitaria  
Ciudad Universitaria Octavio Méndez Pereira  
Teléfonos: 523-2075/5414/5413/5412  
Año 2018: Año del Centenario de la Reforma Universitaria de Córdoba

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y TECNOLOGÍA  
DECANATO

**MEMORANDO**  
FCNET-D-900-18

PARA: **PROF. MARITZA BRAVO - DEPTO. DE QUÍMICA INORGÁNICA**  
PROF. CESAR CEDENO - DEPTO. DE FÍSICA  
PROF. GUADALUPE VELÁSQUEZ - DEPTO. DE MATEMÁTICA  
**PROF. LENIN HERNÁNDEZ - DEPTO. DE MATEMÁTICA**  
PROF. RICARDO PÉREZ - DEPTO. DE ZOOLOGÍA  
PROF. LESBIA DE GRACIA - DEPTO. DE FISIOLÓGIA Y COMPORTAMIENTO ANIMAL

DE: *[Signature]*  
MGTER. RAÚL E. CARRANZA B.  
DECANO

ASUNTO: DESIGNACIÓN

FECHA: 4 DE OCTUBRE DE 2018

Por medio de la presente reciban un cordial saludo, a la vez hago de su conocimiento que han sido designados para la aplicación de las pruebas PCA (Prueba de Capacidades Académicas), que se realizarán el sábado 20 de octubre ~~de 8:00 a.m. a 1:00 p.m.~~

Para mayor información comunicarse con la Dirección de Admisión de la Facultad al 523-6209.

Atentamente,

*[Signature]*  
10/10/18

2018: "AÑO DEL CENTENARIO DE LA REFORMA UNIVERSITARIA DE CORDOBA"  
Tel.: 523-6205 Fax: 523-6204 e-mail: ciencias@uncon.up.ac.pa  
Ciudad Universitaria Octavio Méndez Pereira  
ESTADIA UNIVERSITARIA  
Panamá, Rep. de Panamá

**Curso Propedéutico Examen de Admisión**  
**Programa Sintético.**

**Matemática**

**Contenido**

**A. Teoría de Conjuntos**

1. Construir ejemplos de conjunto
  - 1.1. Notación de conjuntos.
2. Determinación de conjuntos por comprensión y extensión.
  - 2.1. Determinación de conjuntos
3. Determinar la reunión, intersección y complemento de conjuntos
  - 3.1. Operación con conjuntos
    - 3.1.1. Unión
    - 3.1.2. Intersección
    - 3.1.3. Complemento

**B. Los números reales**

1. Clasificar los números reales como naturales (N), enteros (Z), racionales o irracionales (I)
  - 1.1. El conjunto de los números reales
    - 1.1.1. Números Naturales (N)
    - 1.1.2. Números Enteros (Z)
    - 1.1.3. Números Racionales (Q)
    - 1.1.4. Números Irracionales (I)
2. Enunciar las propiedades de la adición y de la multiplicación en R.
  - 2.1. Propiedades
    - 2.1.1. Conmutatividad
    - 2.1.2. Asociatividad
    - 2.1.3. Elemento Neutro
    - 2.1.4. Distributividad

**C. Recta Real**

1. Representar el orden sobre la recta real
  - 1.1. Orden y desigualdades
2. Definir los intervalos como conjuntos de puntos
  - 2.1. Intervalos
3. Calcular el valor absoluto de un número real
  - 3.1. Valor Absoluto
4. Expresar potencias con exponente negativos como potencias con exponente positivos y viceversa.
  - 4.1. Potencias con exponente positivos y negativos
5. Expresar potencias con exponentes fraccionarios como radicales.
  - 5.1. Potencias con exponentes fraccionarios.

**D. Operaciones con fracciones algebraicas**

1. Simplificar fracciones algebraicas.
  - 1.1. Simplificación de fracciones algebraicas.
2. Determinación del mínimo común denominador de dos o más fracciones algebraicas
  - 2.1. Reducción de fracciones a común denominador
3. Sumar, multiplicar y dividir fracciones algebraicas
  - 3.1. Operaciones con fracciones algebraicas
4. Simplificar fracciones algebraicas compuestas
  - 4.1. Fracciones algebraicas compuestas

6

**E. Ecuaciones e Inecuaciones lineales y cuadráticas con una variable**

1. Resolver ecuaciones lineales enteras fraccionadas y con dos incógnitas.
  - 1.1. Resoluciones de ecuaciones enteras, fraccionarias y con dos incógnitas.
2. Emplear el concepto de ecuación lineal en la resolución de problemas de aplicación.
  - 2.1. Aplicación de la ecuación lineal.
3. Resolver inecuaciones enteras y fraccionarias
  - 3.1. Inecuaciones lineales enteras y fraccionarias
4. Resolver inecuaciones lineales con valor absoluto
  - 4.1. Inecuaciones lineales con valor absoluto
5. Resolver ecuaciones cuadráticas por los métodos de factorización y completar el cuadrado, fórmula general.
  - 5.1. Métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas.
6. Resolver inecuaciones de segundo grado del tipo  $ax^2 + c > 0$  ó  $ax^2 - c < 0$  con  $a = 0$ .

**F. Proporciones y proporcionalidad**

1. Simplificar razones
  - 1.1. Simplificación de razones
2. Distinguir las proporciones directas y las inversas
  - 2.1. Tipos de proporciones
3. Resolver problemas de aplicación de proporciones directas e inversas
  - 3.1. Proporción directa e inversa
4. Definir el concepto de tanto por ciento
  - 4.1. Tanto por ciento
5. Resolver problemas de aplicación de tanto por ciento

**G. Geometría analítica**

1. Definir el concepto de pendiente de una recta
  - 1.1. Pendiente de una recta
2. Determinar la ecuación de una recta
  - 2.1. Dados dos puntos de ellas
  - 2.2. Dado un punto y la pendiente
3. Encontrar la ecuación de la recta que es paralela o perpendicular a una recta dada
  - 3.1. Rectas paralelas
  - 3.2. Rectas perpendiculares
4. Determinar la ecuación canónica y la ecuación general de la circunferencia dado el centro y el radio
  - 4.1. La circunferencia
    - 4.1.1. Ecuación canónica
    - 4.1.2. Ecuación general
5. Determinar la ecuación canónica de una parábola con vértice en (0,0) conociendo alguno de sus elementos
  - 5.1. La parábola
    - 5.1.1. Ecuación canónica de la parábola con vértice y eje en:
      - a. La horizontal
      - b. La vertical
6. Determinar la ecuación canónica de la elipse con centro en (0,0), conociendo alguno de sus elementos.
  - 6.1. La elipse
    - 6.1.1. Elementos de la elipse
    - 6.1.2. Ecuación canónica de la elipse con centro en (0,0) y eje mayor
    - 6.1.3. Dada la ecuación general de la elipse con centro en (0,0), determinar sus elementos
7. Dada la ecuación general de una hipérbola con centro en (0,0) y conociendo alguno de sus elementos.
  - 7.1. La hipérbola
    - 7.1.1- Elementos de la Hipérbola
    - 7.1.2- Ecuación canónica de la hipérbola con centro en (0,0) y eje mayor
      - a. La horizontal
      - b. La vertical
    - 7.1.3- Dada la ecuación general de la hipérbola con centro en (0,0) determinar sus elementos

7

8. Graficar circunferencias con centro en (0,0); parábolas con vértice en (0,0); elipse con centro (0,0), hipérbola con centro (0,0).
- 8.1. Gráficas
9. Dada una de las ecuaciones generales identificar el tipo de lugar geométrico a que corresponde
- 9.1. Lugar geométrico

**H- Relaciones y Funciones**

1. Determinar el dominio y recorrido y codominio de una relación.
  - 1.1- Dominio y recorrido de una relación
2. Clasificar funciones de acuerdo a la expresión que la define.
  - 2.1- Clasificación de funciones
    - 2.1.1- algebraicas
    - 2.1.2- trascendentes
3. Analizar el comportamiento de la gráfica de la función cuadrática.
  - 3.1- Función cuadrática determinante.
4. Determinar el dominio de cada una de las funciones algebraicas especiales.
  - 4.1- Funciones algebraicas especiales
  - 4.2- Función exponencial y logarítmica
5. Definir función exponencial
  - 5.1- Definición de función exponencial
6. Enunciar las propiedades generales de la gráfica de función exponencial.
  - 6.1- Propiedades de la gráfica de la función exponencial
    - 6.1.1- Dominio y codominio
    - 6.1.2- Intersección con los ejes coordenados
    - 6.1.3- Intervalo de crecimiento y decrecimiento
7. Enunciar las propiedades generales de la gráfica de la función logarítmica
  - 7.1- Propiedades de la gráfica de función logarítmica
8. Dar la definición de logaritmo
  - 8.1- Logaritmos
9. Aplicar las propiedades de los logaritmos
  - 9.1- Propiedades de los logaritmos.
10. Resolver problemas de aplicación de las funciones exponenciales y logarítmicas.
  - 10.1- Problemas de aplicación de funciones logarítmicas y exponenciales.

**I- Geometría Plana**

1. Resolver problemas de triángulos semejantes
2. Encontrar el área de regiones poligonales.
  - 2.1- Áreas de regiones poligonales
    - 2.1.1- Triángulos
    - 2.1.2- Rectángulos
    - 2.1.3- Cuadrados
3. Encontrar el área de un círculo.
4. Resolver problemas aplicando el teorema de rectas paralelas cortadas por una transversal.
  - 4.1- Rectas paralelas cortadas por una transversal
5. Resolver problemas utilizando el teorema de Pitágoras.
  - 5.1- Teorema de Pitágoras

**J- Funciones y Ecuaciones Trigonométricas**

1. Transformar grados a radianes a grados
  - 1.1- Medidas de ángulos
2. Determinar los valores de las funciones trigonométricas de  $45^\circ$ ,  $30^\circ$  y  $60^\circ$ 
  - 2.1- Funciones trigonométricas de ángulos de  $45^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$
3. Determinar los valores de las funciones trigonométricas de ángulos de cuadrantes.
  - 3.1. Funciones trigonométricas de ángulos de cuadrantes
4. Resolver triángulos rectángulos dado algunos de sus elementos.
5. Resolver problemas de aplicación de triángulos rectángulos.
6. Resolver ecuaciones con identidades trigonométricas fundamentales

8

- 6.1- Identidades trigonométricas fundamentales.
- 6.2- Derivadas
7. Calcular la derivada de una función constante.
  - 7.1- Derivada de una función constante
8. Hallar la derivada de la función idéntica
  - 8.1- Derivada de la función idéntica.
- 9- Hallar la derivada de la función  $f(x) = x$ 
  - 9.1- Derivada de la función  $f(x) = x$
- 10- Calcular la derivada de la suma
- 11- Calcular la derivada de un producto.
- 12- Calcular la derivada de un cociente.

**Bibliografía**

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| Baldor, Aurelio         | Aritmética                                      |
| Allendoefer y Oakley    | Fundamentos de Matemática Universitaria         |
| Rees y Spark            | Álgebra   |
| Barnett, Raymond        | Álgebra y Trigonometría                         |
| Spiegel, Murray         | Álgebra Superior                                |
| Kindle                  | Geometría Analítica                             |
| Swokowski               | Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica |
| Moisés, E. y Down, F.   | Geometría                                       |
| Vance, E.               | Álgebra y Trigonometría                         |
| García, Balbino y Bupz. | Matemática. Editorial Luis-Vives-Zaragoza.      |
| Ayres, Frank            | Fundamentos de Matemática Superior              |

**Física**

**Contenido**

1. **Medición de una cantidad física con el instrumento "apropiado".**
  - 1.1. Mediciones.
  - 1.2. Directas.
  - 1.3. Medidas de longitud.
  - 1.4. Medidas aéreas.
  - 1.5. Medidas de volumen.
2. **Diferenciar un error sistemático de un error aleatorio, cuando se realiza una medición.**
  - 2.1. Errores en la medición.
  - 2.2. Error sistemático.
  - 2.3. Error aleatorio o accidental.
3. **Interpretar un gráfico de proporción directa y obtener la ecuación matemática correspondiente.**
  - 3.1. Gráficas.
  - 3.2. Proporción directa.
  - 3.3. Función lineal.
  - 3.4. Definición de función.
  - 3.5. Potenciales.
  - 3.6. Exponenciales.
4. **Dada una tabla de valores, construir mediante una escala sencilla cualquier gráfico en páginas milimetradas.**
  - 4.1. Circulares.
  - 4.2. Aplicación.
  - 4.3. Establecer diferencias en la linealización de un gráfico potencial, cuando se utiliza una página milimetrada y doblemente logarítmica.
5. **Definir el concepto de vector.**
  - 5.1. Magnitudes escalares.
  - 5.2. Características.
  - 5.3. Magnitudes vectoriales.

9

## **C. PROBLEMAS APLICADOS A LOS ALUMNOS**



- ❖ Sophia fue de compras a Albrog Mall con B/. 500,00. Compró dos vestidos por B/. 107,25, un zapato por B/. 62,15, un perfume por B/. 92,40 y tres pantalones por B/. 165,20. ¿Cuánto dinero le sobró a Sophia?
- ❖ Flor tarda tres horas en escribir en su computadora catorce páginas de un trabajo de historia. ¿Cuánto páginas podrá escribir en una hora y media?

## **D. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS**

## INSTITUTO COMERCIAL PANAMÁ





## VALIDACIÓN DE PRUEBAS





## CLASES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



## APLICACIÓN DE PRUEBAS

